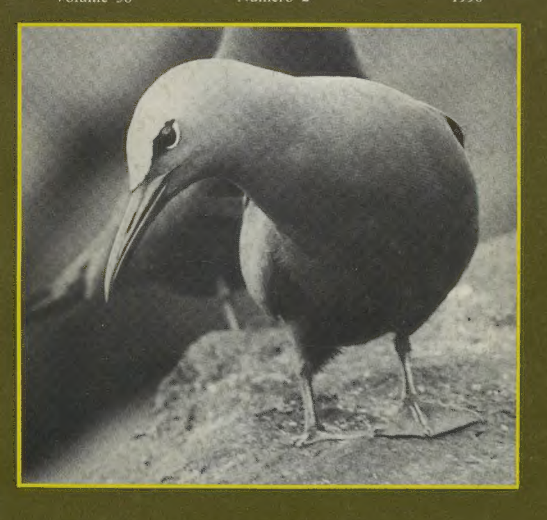
ALAUDA

Revue internationale d'Ornithologie

Volume 58 Numéro 2 1990



Bulletin trimestriel de la Société d'Etudes Ornithologiques
Muséum National d'Histoire Naturelle

ALAUDA

Revue trimestrielle de la Société d'Etudes Ornithologiques fondée en 1929

Muséum National d'Histoire Naturelle
Laboratoire d'Écologie
4, avenue du Petit-Château - 91800 Brunoy

AVIS AUX AUTEURS
(les consignes aux auteurs sont disponibles à la Rédaction)

La Rédaction d'*Alauda* désireuse de maintenir la haute tenue scientifique de ses publications, soumettra les manuscrits aux spécialistes les plus qualifiés et décidera en conséquence de leur acceptation et des remaniements éventuels. Avis en sera donné aux auteurs. La Rédaction d'*Alauda* pourra aussi modifier les manuscrits pour en normaliser la présentation. L'envoi des manuscrits se fera en deux exemplaires tapés à la machine en simple interligne, n'utilisant qu'un côté de la page et sans addition ni rature ; les noms d'auteur (bibliographie, texte) seront impérativement en minuscules. **Pour les articles frappés sur ordinateurs MS.DOS ou MACINTOSH, il est conseillé d'envoyer à la rédaction une disquette au format 3,5 pouces ou 5,25 pouces sous Word, X.Press, ou en ASCII, accompagnée d'une sortie imprimante.** Faute aux auteurs de demander à faire eux-mêmes la correction de leurs épreuves (pour laquelle il leur sera accordé un délai maximum de 8 jours), cette correction sera faite *ipso facto* par les soins de la Rédaction sans qu'aucune réclamation puisse ensuite être faite. *Alauda* ne publiant que des articles signés, les auteurs conserveront la responsabilité entière des opinions qu'ils auront émises.

Publié avec le concours du Centre National des Lettres



ALAUDA

Revue Internationale d'Ornithologie

LVIII N°2 1990

2850 *Alauda 58 (2), 1990 : 81-84*

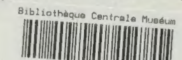
L'HYPOTHESE DU « CENTRE D'INFORMATION » : ENFIN DES RÉSULTATS TANGIBLES CHEZ LES OISEAUX

par Etienne DANCHIN

En 1973, Ward & Zahavi publiaient dans *Ibis* un article qui allait faire date dans l'abondante littérature portant sur la vie en groupe chez les oiseaux. Selon ces auteurs, les groupes d'individus non directement impliqués dans la recherche de la nourriture (colonies de reproduction, dortoirs, remises d'Anatidés, reposoirs de limicoles) pouvaient jouer le rôle de « centre d'information » : les oiseaux n'ayant pas réussi à trouver de la nourriture pourraient utiliser les groupes de leur espèce ou d'espèces ayant les mêmes caractéristiques alimentaires pour localiser des zones riches où aller s'alimenter. Pour cela, il leur suffirait de reconnaître et de suivre des congénères ayant découvert des ressources afin d'aller les exploiter à leur tour. Les individus ayant découvert une source de nourriture pourraient être reconnus soit passivement parcequ'ils auraient un comportement différent (vol plus lourd, nourriture visible dans le bec), soit parce qu'ils transmettent activement l'information au moyen de comportements spéciaux (e.g. le comportement de « séchage des ailes » des cormorans ; Jones 1978). Ward & Zahavi définissaient aussi un nouveau concept peu réutilisé depuis : « l'humeur » d'un groupe d'individus. De par leur définition, celle-ci est bonne lorsqu'une forte proportion des membres du groupe a trouvé de la nourriture. Lorsque « l'humeur » du groupe est bonne, les oiseaux n'ayant pas trouvé de nourriture ont intérêt à rejoindre le groupe. Toujours d'après ces auteurs, les groupes ayant une « bonne humeur » auraient un comportement différent de ceux n'ayant pas une « bonne humeur ».

Ces auteurs allaient même jusqu'à proposer que ce phénomène ait pu constituer une des principales contraintes évolutives responsables de l'apparition de la vie en groupe chez les oiseaux : « *We suggest that, with a few exceptions which we can explain, roosting and breeding assemblies of birds serve principally as information-centers wherein knowledge of the location of food, or good feeding sites, may be obtained by individuals temporarily lacking such knowledge* ». Cette affirmation était malheureusement trop abrupte pour favoriser une approche objective de cette hypothèse. De plus, il semble difficile de regrouper le cas des dortoirs (et assimilés) avec celui des colonies de reproduction dans un même et unique mécanisme évolutif. Ward & Zahavi avaient d'ailleurs pris soin de bien séparer dans leur discussion ces deux situations qui, très probablement, diffèrent profondément par les contraintes écologiques sous-jacentes.

Le succès remporté par cet article a été très important. En effet, par le nombre de citations depuis sa parution, il vient en troisième rang



parmi tous les articles publiés en 125 ans d'histoire dans *Ibis* (ISI 1983). Pourtant, il ne constitue pas le premier article qui parle de cette hypothèse. Ward & Zahavi citent eux-mêmes des auteurs ayant fait remarquer que la reproduction en colonie pouvait permettre une meilleure exploitation d'une ressource inégalement répartie (Fisher 1954 ; Crook 1964, 1965 ; Horn 1968) et Lack (1968) discutait déjà le fait que les dortoirs puissent servir de « centres d'information ». Cependant l'article de Ward & Zahavi était le premier à être entièrement consacré à ce sujet et, bien qu'il soit principalement spéculatif, il avait le mérite de présenter le problème d'une manière relativement globale et bien structurée.

Depuis la publication de Ward & Zahavi, de très nombreux auteurs ont tenté de voir si ce mécanisme s'appliquait à l'espèce qu'ils étudiaient. Cependant, bien que l'existence d'un transfert réel d'information concernant les zones d'alimentation ait été démontré depuis longtemps chez les insectes sociaux (e.g. la danse ou le langage des abeilles qui constitue un cas de transfert actif de l'information : Frisch 1967), jusqu'à une date très récente aucun argument définitif en faveur de ce mécanisme chez les oiseaux n'avait pu être apporté. Certains auteurs (e.g. Krebs 1974 chez le Grand héron *Ardea herodias*) avaient cru détecter un phénomène de transfert d'information concernant les zones d'alimentation au sein de colonies de reproduction, mais leurs résultats pouvaient en fait s'expliquer par d'autres mécanismes plus simples et plus probables que celui du « centre d'information ».

Dès le début, il est apparu clairement que certaines conditions écologiques étaient nécessaires pour l'apparition d'un phénomène de « centre d'information » (Ward & Zahavi 1973). Il faut tout d'abord que les ressources alimentaires pour l'espèce concernée soient réparties en « taches » (i.e. zones bien séparées dans l'espace où la nourriture est abondante) qui doivent être imprévisibles dans le temps et dans l'espace. D'autre part, ces taches doivent être assez riches pour permettre une exploitation simultanée par plusieurs individus sans trop les déstabiliser (Mock *et al.* 1988). Enfin, ces taches doivent être suffisamment stables pour que les oiseaux aient le temps d'y faire au moins un aller et retour mais elles ne doivent pas durer trop longtemps car sinon elles deviendraient prévisibles (Bayer 1982). C'est seulement sous ces conditions très particulières que ce mécanisme est susceptible de s'exprimer pleinement.

Si l'on veut très rapidement faire le point de la littérature concernant l'hypothèse du « centre d'information », le mieux est de lire l'excellent article de synthèse de Mock *et al.* (1988). En fait cet article est beaucoup plus qu'une simple synthèse. Il définit les sept éléments qui sont sous-jacents à l'hypothèse du « centre d'information » : 1) les individus doivent être fidèles au groupe ; 2) il doit exister des différences de succès dans la recherche de nourriture entre les individus du groupe ; 3) les individus sans succès doivent être capables de reconnaître, une fois revenus dans le groupe, ceux qui ont découvert de la nourriture ; 4) des individus doivent quitter le groupe d'une manière synchrone ; 5) les oiseaux sans succès doivent suivre ceux ayant eu un succès ; 6) les oiseaux doivent se tolérer sur les zones d'alimentation et 7) les deux catégories d'individus (ceux ayant découvert la source de nourriture et surtout ceux ayant suivi) doivent tirer un bénéfice d'une telle relation. Plus précisément, comme il est clair que chaque individu peut changer régulièrement de catégorie (à un moment donné il fera partie de ceux qui ont trouvé une zone riche en nourriture, à un autre moment ce même individu fera partie de ceux qui n'ont pas trouvé de nourriture), le bilan global pour les deux catégories d'individus confondues doit être positif.

Mock *et al.* (1988), après une courte analyse critique très bien menée de l'article de Ward & Zahavi (1973) et du reste de la littérature, précisent aussi les différentes sources d'erreur d'interprétation qui sont susceptibles de faire penser que l'on a affaire à un phénomène de « centre d'information » alors que ce n'est pas le cas. En effet, ce qu'il est important de bien comprendre, c'est que, dans le mécanisme du « centre d'information », le transfert d'information sur la localisation des zones de nourriture se produit au sein même du groupe (colonie ou dortoir), c'est-à-dire à distance des zones d'alimentation. Or les particularités des oiseaux (vol et forte acuité visuelle) les rendent souvent capables de distinguer à grande distance soit la source de nourriture elle-même, soit des congénères en train d'exploiter cette res-

source. Il faut pour pouvoir conclure à un « centre d'information » avoir éliminé toutes les alternatives possibles. Bref, il faut avoir analysé en détail les sept composants cités plus haut et sous-jacents à cette hypothèse. La plupart des données considérées jusqu'à présent comme étant en faveur de ce mécanisme relèvent de telles erreurs d'interprétation (Mock *et al.* 1988).

Enfin, 15 ans après l'article de Ward & Zahavi, quelques auteurs ont récemment proposé des arguments réels et convaincants en faveur de l'hypothèse du « centre d'information » chez les oiseaux. Ces articles ne concernent que quelques espèces : l'Hirondelle à front blanc américaine (*Hirundo pyrrhonota* ; Brown 1986, 1988 a et b ; Stoddard 1988) qui, quoique l'on ne puisse pas éliminer définitivement d'autres interprétations des données (Mock *et al.* 1988), constitue sans aucun doute le cas le mieux documenté et le plus convaincant à l'heure actuelle, le Vautour noir américain (*Coragyps atratus* ; Rabenold 1983, 1987), le Carouge à tête jaune (*Xanthocephalus xanthocephalus* ; Gori 1988) et le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliætus* ; Greene 1987).

Chez le Carouge à tête jaune par exemple, le taux de recrutement sur les zones d'alimentation était significativement plus élevé que ne le permettrait une découverte de la nourriture sur place ou à distance par la vue (Gori 1988). D'autre part, après avoir rapporté de la nourriture, les oiseaux quittant la colonie vers les zones d'alimentation étaient plus souvent suivis que ceux partant dans d'autres directions. De plus, les retours à la colonie étaient statistiquement regroupés dans le temps et mettaient en jeu une forte proportion de voisins (Gori 1988). Chez le Vautour noir américain, la taille des groupes venant se nourrir sur des appâts artificiels augmente du premier au deuxième jour (Rabenold 1983, 1987), les adultes jouent plus souvent que les jeunes le rôle de leader dans les groupes se dirigeant vers des sources de nourriture. Des individus retirés de la population pendant des périodes assez longues pour les rendre « ignorants » au sujet de la localisation de la nourriture suivent d'autres individus après avoir été libérés près du dortoir (Rabenold 1987). Chez le Balbuzard pêcheur, non seulement il existe un transfert d'information sur les zones d'alimentation, mais les individus semblent de plus capables de discriminer entre les différentes espèces de proie rapportées par les membres de la colonie : ils ne répondent qu'aux espèces de poisson qui forment des bancs, et qui donc sont susceptibles d'être collectées en grand nombre (Greene 1987). Chez l'Hirondelle à front blanc américaine, les individus rentrés bredouilles à la colonie localisent un individu ayant rapporté de la nourriture et le suivent jusqu'à la source de nourriture (Brown 1986, 1988a). L'efficacité de ce mécanisme augmente avec la taille de la colonie (Brown 1988a). En conséquence la croissance des poussins est plus rapide dans les grandes colonies. De plus, il semble qu'il existe chez cette espèce un cri spécial, le « Bugs call », émis par les individus revenant d'une abondante mais éphémère zone de nourriture récemment découverte, dont l'effet serait de recruter des membres de la colonie vers la nouvelle source de nourriture (Stoddard 1988).

Toutes ces publications font ressortir un des aspects inhérents à la mise en évidence d'un phénomène de « centre d'information » : il faut quelquefois mettre en jeu sur le terrain des protocoles lourds qui peuvent nécessiter l'intervention simultanée de plusieurs personnes (quelquefois reliées entre elles par radio ; Gori 1988). L'étude de l'effet de la taille de la colonie sur l'intensité et l'efficacité de ce mécanisme (Brown 1988a) oblige à collecter des données, déjà difficiles à obtenir en elles-mêmes, dans de nombreuses colonies. D'autre part, il faut alors éliminer l'effet d'autres variables susceptibles de biaiser les résultats : dans le cas de l'étude de Brown (1988a), il a fallu éliminer l'effet du parasitisme qui augmente avec la taille des colonies et venait occulter partiellement les bénéfices résultant des échanges d'information. Pour analyser les sept éléments qui sont sous-jacents à l'hypothèse du « centre d'information » il est enfin nécessaire d'être capable de collecter des données à la fois sur ce qui se passe à l'endroit où se produit le rassemblement d'individus (la colonie, le dortoir ou le rassemblement) et sur les zones d'alimentation elles-mêmes. Ceci n'est réellement possible que dans certaines conditions très particulières. Pour cela, certains auteurs ont eu recours à l'expérimentation en créant artificiellement des sources de nourriture adaptées (Gori 1988).

Cependant, une des conclusions majeures de Mock *et al.* (1988) est que « la revendication a priori » de Ward & Zahavi (1973) au sujet de l'importance évolutive de ce mécanisme était, et est encore aujourd'hui, pour le moins prématurée : « *The widespread acceptance of the information center hypothesis is still premature* ». Cependant, à mon avis, compte tenu des conditions très particulières requises pour l'apparition d'un « centre d'information », et compte tenu du relatif insuccès des recherches en ce domaine, même si l'on démontre l'existence de tels phénomènes chez beaucoup d'autres espèces, on ne pourra probablement pas conclure que ce mécanisme ait joué un rôle évolutif fondamental dans l'apparition de la vie en groupe. En revanche, il est fort probable qu'une fois celle-ci apparue, il joue alors un rôle très important dans la structuration spatio-temporelle des groupes d'individus de nombreuses espèces et plus généralement dans la stratégie d'exploitation des ressources d'un milieu. J'irai même jusqu'à rejoindre partiellement Ward & Zahavi (1973) en disant qu'aujourd'hui ce phénomène est probablement mis en jeu, sous une forme ou sous une autre et à des degrés différents, dans la plupart des cas lorsqu'il existe une structuration en groupes (colonies de reproduction, dortoirs, remises d'Anatidés, reposoirs de limicoles) des populations d'une espèce donnée. Mais ceci reste encore purement spéculatif.

BIBLIOGRAPHIE

BAYER (R.D.) 1982. — How important are bird colonies as « information centers » ? *Auk* 99 : 31-40.

BROWN (C.R.) 1986. — Cliff Swallow colonies as Information Centers. *Science* 234 : 83-85.

BROWN (C.R.) 1988a. — Enhanced foraging efficiency through information centers : a benefit of coloniality in Cliff Swallows. *Ecology* 69 : 602-613.

BROWN (C.R.) 1988b. — Social foraging in Cliff Swallows : local enhancement, risk sensitivity, competition and the avoidance of predators. *Anim. Behav.* 36 : 780-792.

CROOK (J.H.) 1964. — The evolution of social organisation and visual communication in the weaverbirds (Ploceidæ). *Behav. Suppl.* 10 : 1-178.

CROOK (J.H.) 1965. — The adaptive significance of avian social organisations. *Symp. Zool. Soc. Lond.* 14 : 181-218.

FISHER (J.) 1954. — *Evolution and bird sociality. In : Evolution as a process.* (J. Huxley, A.C. Hardy & E.B. Ford Eds.) London.

FRISCH (K.) von 1967. — *The dance langage and orientation of bees.* Harward Univ. Press, Cambridge, Mass.

GORI (D.F.) 1988. — Colony-facilited foraging in Yellow-head Blackbirds : experimental evidence for informa-tion transfer. *Ornis Scand.* 19 : 224-230.

GREENE (E.) 1987. — Individuals in an Osprey colony discriminate between high and low quality information. *Nature London* 329 : 239-241.

HORN (H.S.) 1968. — The adaptive significance of colonial nesting in the Brewer's Blackbird *Euphagus cyanocephalus*. *Ecology* 49 : 618-694.

JONES (P.J.) 1978. — A possible function of the « wing drying » posture in the Reed Cormorant *Phalacrocorax africanus*. *Ibis* 120 : 540-542.

KREBS (J. R.) 1974. — Colonial nesting and social feeding as strategies for exploiting food resources in the Great blue Heron *Ardea herodias*. *Behaviour* 51 : 99-134.

LACK (D.) 1968. — *Ecological adaptations for breeding in birds.* London.

MOCK (D.W.), LAMEY (T.C.) et THOMPSON (D.B.A.) 1988. — Falsifiability and the Information Centrer Hypothesis. *Ornis Scand.* 19 : 231-248.

RABENOLD (P.P.) 1983. — *The communal roost in black and turkey vultures -an information center ?- In* : Vulture biology and management. Wilbur, S.R. and Jackson, J.A. (eds). *Univ. of California Press.* 303-321.

RABENOLD (P.P.) 1987. — Recruitment to food in Black Vultures : evidence for following from communal roost. *Anim. Behav.* 35 : 1775-1785.

STODDARD (P.K.) 1988. — The « bugs » call of the Cliff Swallow : a rare food signal in a colonially nesting bird species. *Condor* 90 : 714-715.

WARD (P.) et ZAHAVI (A.) 1973. — The importance of certain assemblages of birds as « information centers » for food finding. *Ibis* 115 : 517-534.

Etienne DANCHIN
C.R.B.P.O. - M.N.H.N.
55, rue Buffon - 75005 Paris.

 Alauda 58 (2), 1990 : 85-94

VARIABILITÉ MORPHOMÉTRIQUE DU CINCLE PLONGEUR *Cinclus cinclus* EN FONCTION DU SEXE ET DE L'AGE.

par Gilbert MARZOLIN

A study of the Dipper *Cinclus cinclus* in the Lorraine hills northeastern France has enabled us to understand their biometrics more clearly. 99% of birds can be sexed on wing length alone.
The Point of separation of the sexes for one-year-old birds occurs at 91.3 mm ; for older birds it rises to 92.4 mm. The increase in wing-length from one year to the next is independant of control date. An analysis of birds of at least four years of age showed continuous growth in males. Between the ages of 2 and 6 the regression line is W.L = 0.42 x age + 95.4. The regression line for females between 2 and 7 years of age is WL = 0.06 x age + 88.2. We always noted a small decrease in the meanwing-length of females after their fourth year.
There is a significant difference in the wing-length of males either seen again or not, after their third year, smaller in the first.

INTRODUCTION

Notre travail, entrepris depuis 1981 avec l'aide du C.R.B.P.O., se propose d'étudier la cinétique d'une population de Cincles plongeurs (*Cinclus cinclus*), dans une région de plaine en Lorraine. La présence quasi exclusive de l'oiseau le long des rivières facilite son suivi tout au long de l'année. Dans un premier temps, la variabilité des mesures corporelles selon le sexe et deux catégories d'âge est établie. Les résultats sont comparés à ceux des nombreuses études déjà menées Outre-Rhin ou dans les Iles Britanniques. Puis, grâce aux contrôles successifs d'individus marqués, l'analyse, axée sur la longueur alaire, met en évidence une variabilité fonction de l'âge et de la durée de vie de l'oiseau.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

La zone étudiée (fig.1) est située en bordure orientale du Bassin Parisien. Sa partie principale, près des côtes de Meuse et de Moselle a été décrite par ailleurs (Marzolin 1988). Il s'y adjoint un secteur situé près de la frontière germano-luxembourgeoise où affleure le bouclier schisteux rhénan. Les deux ruisseaux concernés, de trois à six mètres de largeur, ont un lit encombré de blocs de grès et de galets ; la pente y varie de 2 à 4 % et le manque de sites sûrs de nidification y limite à trois ou quatre le nombre de couples nicheurs. Ce domaine se prolonge vers Boulay où quelques couples sont suivis sur les affluents de la Nied.

L'ensemble de la zone est soumis à un climat océanique dégradé, avec des précipitations annuelles de l'ordre de 850 mm tombant principalement en hiver. Il n'est pas rare cependant que, dès le mois de mai, des pertes dues à la karstification assèchent le cours inférieur de certains ruisseaux.

La région retenue est donc morcelée. Les divers secteurs, entre lesquels s'opèrent des échanges d'individus, sont hétérogènes par le régime des cours d'eau et la nature du substrat.

Suivi des individus

Tous les individus non marqués sont capturés à l'aide d'un filet ou au nid s'il s'agit de poussins et sont munis d'une bague métallique et de bagues colorées. L'identification à vue donne de bons résultats sur les rivières dont la largeur dépasse 5 mètres et dont les berges sont libres de végétation

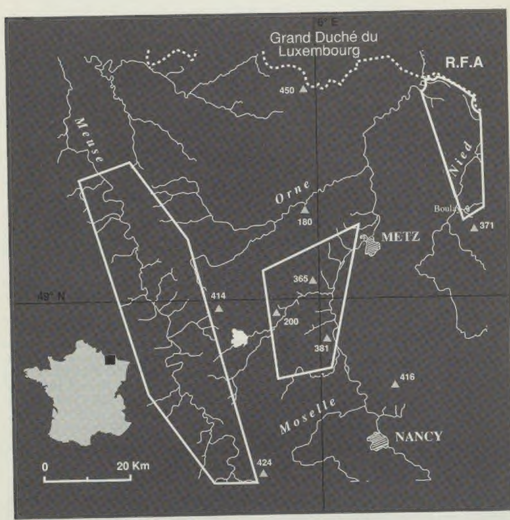


FIG. 1.— Carte des sites de Lorraine avec secteurs d'étude en encadré.

Map of the Lorraine hills indicating the three sites in the study area.

dense ; la distance de lecture peut atteindre 80 mètres. Dans le cas de ruisseaux sinueux, au lit encaissé ou bordé d'arbres, la capture au filet reste le moyen le plus efficace de contrôle.

La saison de nidification, de fin février à fin juin, donne lieu à une douzaine de visites par nid. Pendant les mois de juillet et août les activités sont suspendues : c'est l'époque où les oiseaux affectés par la mue volent peu, où des juvéniles n'ont pas encore commencé leur dispersion et où la végétation dense contrarie les contrôles à vue. Avec les pluies d'automne qui approvisionnent les sources et permettent aux oiseaux de regagner les futurs sites de nidification, les contrôles reprennent.

Détermination du sexe et de l'âge

En l'absence de données biométriques ou de sacrifice des oiseaux, la reconnaissance des sexes n'est assurée que par le comportement. En période de reproduction : (1) seule la femelle porte une plaque d'incubation. On constate alors : (2) qu'elle est toujours la plus petite des deux parte-

naires d'un couple, (3) qu'à l'approche d'un observateur elle fuit sur une courte distance, d'un vol au ras de l'eau, en se faufilant à travers les branches basses obstruant le lit, tandis que le mâle prend plus facilement de la hauteur et de la distance. Ce dernier est seul à parcourir tout son territoire en rondes de surveillance, d'un vol à quelques mètres au-dessus de l'eau, agrémenté d'appels à rythme régulier (4). En dehors de la saison de reproduction, il subsiste les points (3) et (4) et, sauf en automne qui voit des regroupements d'oiseaux sur les rivières restant en eau, le point (2). Selon ces critères, 225 mâles et 243 femelles ont pu être déterminés. Ces oiseaux ont été utilisés comme base de calcul des paramètres : bec, tarse, aile pliée et poids.

Lors de l'envol, les jeunes cincles n'ont pas terminé leur croissance ; de plus, ils ne subissent pas de mue des rémiges avant un an. Cette constatation conduit à subdiviser, dans un premier temps, chacune des deux catégories mâle et femelle en deux classes d'âge : classe 1 formée des oiseaux d'âge compris entre les 4ᵉ et 15ᵉ mois, correspondant respectivement à la mue partielle post-juvénile et à la première mue des rémiges ; classe 2 formée des oiseaux ayant subi une mue complète. Les juvéniles, d'âge 0, oiseaux n'ayant pas atteint leur 4ᵉ mois, sont exclus de cette analyse. Dans la suite, M.1 et M.2 désignent respectivement le groupe des mâles de classes d'âge 1 et 2, de même F.1 et F.2 pour les femelles, enfin Mt et Ft désignent les ensembles de tous les mâles et de toutes les femelles étudiés. La distribution des classes d'âge a pu être faite grâce aux contrôles d'oiseaux bagués au nid, qui ont permis de vérifier les critères donnés par Svensson (1984). Quand ils existent, les liserés blanchâtres des couvertures primaires et des grandes couvertures externes sont un bon signe d'appartenance à la classe 1, mais plusieurs oiseaux de ce groupe en étaient dépourvus ; aussi, la forme des couvertures primaires reste-t-elle le meilleur critère : étroites et pointues chez les jeunes, plus larges et à extrémité presque carrée chez les adultes. La couleur de l'iris, qui, d'un brun grisâtre vire avec l'âge au brun rougeâtre, permet de confirmer le diagnostic (Rockenbauch 1985) mais est trop variable selon les conditions d'éclairage pour constituer une preuve. Ces méthodes n'ont pas permis de déterminer l'âge de deux oiseaux qui ont été exclus des calculs.

Détermination du seuil de discrimination pour une variable.

L'hypothèse est émise qu'un caractère d'une population, comme la mesure de bec, de tarse ou d'aile, obéit à une loi normale dont la moyenne et la variance sont égales à celles qui sont calculées sur l'échantillon prélevé. Le test de X^2 permet de juger la validité d'un tel ajustement. La comparaison statistique des moyennes d'un caractère dans deux échantillons est complétée par la détermination de l'intersection des courbes normales représentant les données. Le point d'intersection situé entre les sommets des deux courbes a pour abscisse le seuil de discrimination, noté **a**. Il est possible de calculer les aires des domaines situés sous chaque courbe et limités à la droite d'abscisse **a**, ce qui fournit la probabilité qu'un individu de l'un des deux groupes, dont la position du caractère par rapport au seuil est connue, soit mal classé.

RÉSULTATS

Variabilité selon le sexe

Mesure du bec

La longueur du bec, de la pointe au crâne, est estimée à l'aide d'un compas à pointes sèches dont la mesure est reportée sur une règle graduée et arrondie au demi-millimètre le plus proche. Le procédé est peu fidèle et peut conduire à des variations de 5 % en cas de nouvelle mesure. Cela provient de la localisation imprécise de l'extrémité proximale du bec recouverte de plumes et de la lecture indirecte. En cas de mesures multiples sur un individu dans la même catégorie d'âge, la moyenne des valeurs obtenues est affectée à l'oiseau. Les résultats sont consignés dans le tableau I.

La différence des moyennes entre F.1 ($\bar{x}$ = 21,4 ; n = 162) et F.2 ($\bar{x}$ = 21,7 ; n = 118) est hautement significative ($p < 0,0004$), alors qu'elle ne l'est pas pour les mâles. Cela peut résulter d'une croissance plus lente du bec des femelles après l'envol qui, à la fin de la première année, n'aurait pas atteint une taille stabilisée. Un ajustement de lois normales aux données relatives à Mt et à Ft fournit un seuil de discrimination de 22 mm. Cette valeur atteste le grand chevauchement des deux courbes et ne sépare les sexes que pour 70 % de la population.

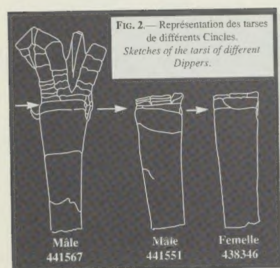


Fig. 2.— Représentation des tarses de différents Cincles.
Sketches of the tarsi of different Dippers.

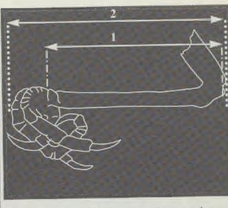


Fig. 3.— Procédés de mesure du tarse selon Svensson (1) et Spitznagel (2).
Different methods of measuring the tarsus : from Svensson (1) and Spitznagel (2).

Mesure du tarse

Depuis le début de l'étude, la longueur du tarse est prise, comme l'indique Svensson (1984), de l'arrière de l'articulation tibio-tarsienne au bord distal de la dernière écaille complète. La forme et l'emplacement très variables de cette dernière (fig. 2) provoquent une imprécision de mesure pouvant atteindre 5 %, selon qu'une écaille est considérée comme complète ou non. Un procédé plus précis et plus fidèle, préconisé par Schmid et Spitznagel (1985) est employé depuis 1986 (fig. 3). Les variations, en cas de mesures multiples d'un oiseau au cours d'une même saison, restent inférieures à 3 %. Les parts respectives d'une modification réelle du tarse et des erreurs de mesure sont peu discernables. Ces deux méthodes fournissent les résultats notés Tarse 1 et Tarse 2 dans le tableau I. Les données ne révèlent pas de modification des moyennes selon l'âge. Il semble donc que le tarse ait pratiquement atteint sa mesure finale lors de la mue post-juvénile. Entre les sexes, la différence des moyennes est significative mais le chevauchement reste important. En effet, pour la mesure Tarse 2, le seuil de 33,6 mm permet de différencier le sexe de 87 % des individus.

	BEC			TARSE 1			TARSE 2			AILE PLIEE		
	N	$\bar{X}$	σ	N	$\bar{X}$	σ	N	$\bar{X}$	σ	N	X	σ
M. 1	137	22,42	0,75	138	28,90	1,00	47	34,49	0,73	144	95,05	1,59
M. 2	129	22,52	0,79	135	29,04	0,96	65	34,62	0,78	150	96,50	1,66
M. t	214	22,46	0,76	218	28,97	0,98	93	34,57	0,78	225	95,85	1,73
F. 1	162	21,39	0,68	168	27,21	0,91	64	32,62	0,76	176	87,49	1,65
F. 2	118	21,66	0,60	122	27,21	0,89	53	32,61	0,66	136	88,27	1,71
F. t	227	21,47	0,73	236	27,21	0,92	103	32,61	0,73	243	87,79	1,77

M. 1 = mâles de première année
M. 2 = mâles après première année
M. t = mâles de tous âges
F.1 = femelles de première année
F.2 = femelles après première année
F.t = femelles de tous âges

Tableau I.— Effectifs, moyennes et écarts-type des mesures en mm du bec, du tarse selon les méthodes de la figure 3 et de l'aile pliée du Cincle plongeur, classées par sexe et catégorie d'âge.
Frequencies, means and standard deviations of bill lengths, tarsus lengths (using the methods shown in fig. 3) and wing-length, of the different sex and age categories.

		SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
	N	14	30	52	50	43	50	76	69	31	14
mt	$\bar{X}$	66,40	65,40	66,60	68,30	67,80	67,20	65,50	65,60	65,40	64,40
	σ	4,068	2,626	2,922	3,183	2,845	2,924	2,561	2,858	2,998	2,209
	N	18	38	49	61	45	54	79	75	37	16
ft	$\bar{X}$	54,00	55,20	56,00	56,60	57,50	57,70	59,30	59,70	55,70	53,40
	σ	2,269	2,295	2,029	2,898	2,543	3,152	3,563	4,719	5,764	3,528

TABLEAU II. Variation mensuelle du poids selon le sexe : effectifs, moyennes et écarts-type
mt = mâles de tous âges ; ft = femelles de tous âges
Monthly variation of weight according to sex
Numbers, means and standard deviations mt = males of any age, ft = females of any age

Mesure du poids

Comme l'ont indiqué plusieurs auteurs, le poids d'un cincle peut varier de quelques grammes au cours de la journée (Andersson & Wester 1972, Rockenbauch 1985) ainsi qu'au cours du cycle annuel (Galbraith & Broadley 1980, Görner 1981, Lundberg *et al.* 1981, Ormerod *et al.* 1986). Cependant, une relative constance du poids d'un oiseau, pour une même période, a été constatée au fil des ans. C'est ainsi que le mâle « *436440* » pèse 61 g le 21.09.85 à 11 h, année de sa naissance, alors que le 01.10.88 à 10 h il accuse 62 g. Le 12.09.87 à 10 h, le mâle « *437107* » dont les rémiges secondaires sont encore en fourreaux pèse 74 g, tandis que le 15.09.88 à 16 h son poids est 73 g. Les mesures ayant été prises, suivant les possibilités, à toute heure du jour, les variations quotidiennes pour l'ensemble de la population sont négligées ici. En vue d'une possible séparation des sexes par le poids, à chaque individu a été affectée la moyenne de ses mesures mensuelles. Les résultats figurent au tableau II. L'écart-type des poids mensuels est maximal en avril et en mai pour les femelles, dont certaines, au moment de la ponte, atteignent 73 g. A contrario, les plus légères ne pèsent que 48 g en mai ou en juin. La variance relativement forte, obtenue en septembre pour les mâles, provient de l'effectif modeste et de la présence de deux individus qui, avec 73 et 75 g, sont bien au-dessus de la moyenne de 65 g des douze autres. Ces deux oiseaux plus lourds n'ont pas terminé leur mue complète.

En dehors de la période de nidification, le poids constitue donc un élément déterminant pour la distinction des sexes.

Longueur alaire

Toutes les mesures de longueur alaire sont faites par le même observateur, sur l'aile gauche de l'oiseau, selon la méthode 3 de Svensson (1984) : aile pliée en élongation maximale. Les longueurs obtenues sont arrondies au demi-millimètre, et figurent au tableau I. Les variations de mesure ne dépassent pas 1 % si l'on s'astreint à conserver l'aile bien pliée et plaquée contre le corps de l'oiseau. Bien que l'on ait constaté chez certains individus, d'une mue à la suivante, une décroissance de cette mesure de l'ordre de 1 %, il n'en a pas été tenu compte car ce phénomène, plus imputable à l'abrasion qu'à une erreur, n'est pas général. On constate, chez les mâles aussi bien que chez les femelles, qu'entre les oiseaux des classes d'âge 1 et 2, les différences de moyennes sont hautement significatives ($p < 0,0001$). Un test du X^2 permet de contrôler que, pour chacune des quatre catégories d'oiseaux, l'ajustement d'une courbe de Gauss est licite. Pour les oiseaux d'un an, le seuil de discrimination est égal à 91,3 mm. Cette valeur sépare les sexes de plus de 98 % des individus d'un an. Pour les oiseaux de la classe d'âge 2, ce seuil s'élève à 92,4 mm. Il permet la distinction des sexes de plus de 99 % des Cincles d'au moins deux ans (fig. 4).

Variabilité selon l'âge

Les données précédentes ont déjà permis de mettre en évidence l'évolution avec l'âge de différents paramètres biométriques. Pour préciser cette étude, l'accent est mis sur la longueur alaire, qui procure la meilleure précision. Parmi les oiseaux dont le sexe restait indéterminé à l'aide des seuls critères de comportement, 104 peuvent désormais être classés grâce aux résultats relatifs à

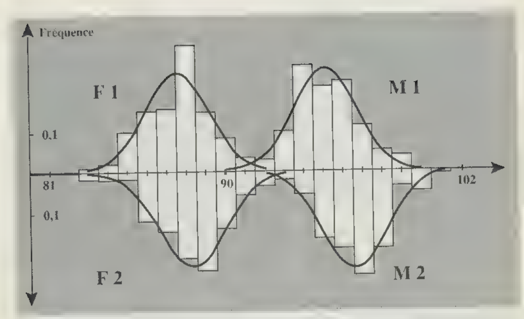


FIG. 4.— Histogrammes des longueurs alaires du Cincle plongeur et ajustement normal pour un sexe (Mâle = M, femelle = F) et une classe d'âge (première année = 1, après première année = 2) donnés.
Histograms and fitted curves of wing lengths of the different sex and age classes
M = Male, F = Female, 1 = 1 year, 2 = later than 1 year

l'aile et au poids, et sont ajoutés aux données. Les cas douteux qui subsistent concernent deux oiseaux d'un an : l'un, contrôlé un 23 mars, sans plaque incubatrice, seul, à proximité d'un nid de l'année qui ne sera pas utilisé, ayant une A.P. de 91,5 mm et un poids de 62 g, l'autre, capturé un 30 décembre avec une Aile pliée (A.P.) de 90 mm et un poids de 63,5 g. Les données font références à 533 oiseaux d'âge connu dont les mesures d'aile sont réparties de 1 à 7 ans.

Variation de la longueur d'aile avec l'âge

Deux raisons peuvent expliquer l'augmentation de la moyenne des longueurs alaires observée au tableau I entre oiseaux de classes d'âge 1 et 2 : une croissance effective de l'aile de chaque oiseau ou une mortalité supérieure des plus petits.

Pour tester la première possibilité, un échantillon formé des mêmes oiseaux, mesurés au fil des ans, est constitué. Cependant, le regroupement en une seule catégorie de tous les oiseaux de même âge, mais contrôlés à différentes années, n'est possible que si l'accroissement d'aile entre deux âges ne dépend pas de la date.

Appliqué au tableau III qui donne pour chaque année l'accroissement de la longueur alaire selon la classe d'âge et le sexe, le test de Bartlett permet de s'assurer de l'homoscédasticité des populations dont sont issus les échantillons (pour M.1, p 0,12 ; pour F.1, F.2 et M.2, p > 0,75). Ceci autorise une analyse de variance avec la date pour facteur, qui montre que l'hypothèse d'égalité des moyennes obtenues chaque année ne peut pas être rejetée pour M.1 (p = 0,68 au test F) pas plus que pour F.2 (p = 0,16 au test F). Par contre, pour F.1 ou p 0,06, il apparaît deux groupes d'années : les moyennes obtenues en 1983 et 1984 ne sont pas statistiquement différentes (p = 0,44 au test t), mais elles sont plus élevées que celles du groupe formé par les autres années. Pour M.2 il en est de même : les moyennes de 1983 et 1984 ne diffèrent pas (p = 0,16 test t) mais sont plus fortes que celles des autres années. Par ailleurs, pour cette dernière catégorie d'oiseaux, si l'unique année 1984 est omise, les années qui subsistent fournissent des moyennes homogènes (p = 0,21 au test F).

Ces deux années particulières de plus fort accroissement de l'aile, font suite au printemps 1983 pour lequel les contrôles successifs d'oi-

TABLEAU III.— Étude par année des accroissements de longueur alaire du Cincle plongeur pour un sexe et un âge donnés : pour les mâles (M 1) et les femelles (F 1) de première année, le tableau donne annuellement effectif, moyenne et variance de l'accroissement d'aile entre 1 et 2 ans ; pour les oiseaux de la classe d'âge 2, mâles (M 2) et femelles (F 2), il donne pour l'année t l'accroissement entre les années t et t + 1

ANNEE		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
	N	6	14	22	25	19	17	20	32
M. 2	X	0,17	0,54	0,91	1,24	0,84	0,74	0,05	0,72
	Var.	0,667	1,556	1,563	0,94	1,251	1,535	1,471	0,983
	N	6	15	18	31	17	21	26	25
F. 2	X	0 17	0,33	0,61	0,81	0,32	0	0,23	0,44
	Var.	0,233	1,238	1,193	1,145	1,311	1,025	1,125	0,757
	N	3	7	11	10	5	7	8	—
M. 1	X	0,50	1,07	1,41	1,30	1,20	1,43	0,50	[illegible]
	Var	0,75	2,619	1,941	0,789	2,325	0,202	2	—
	N	5	6	7	15	6	[illegible]	11	—
F. 1	X	-0,10	1,08	1,21	1,30	0,83	0,00	0,27	—
	V.	[illegible]	1 342	1 338	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Annual variation in wing length for different sex and age classes. For first year males (M1, and first-year females [illegible] the table gives the mean and variation between 1 and 2 years [illegible] (M2 and females (F2) the table gives for the year t, the variation between year t and year t + 1

seaux nicheurs ont mis en évidence une survie annuelle moindre (Marzolin en prep.). Les crues prolongées d'avril et de mai ont nui au succès de reproduction. Les jeunes ont vu leur développement entravé par ces conditions défavorables et n'ont pu compenser ce retard qu'à leur première mue complète en 1984. De plus, des lieux de nidification se sont trouvés libres l'année suivante L'hypothèse que ce sont surtout des oiseaux de forte vitalité qui ont survécu ou qui ont été les premiers à recoloniser certains sites, expliquerait une autre part de cet accroissement des moyennes.

Le regroupement par âge, indépendamment des années de contrôle, fournit un échantillon de 43 mâles et de 36 femelles ayant chacun vécu au moins quatre ans. Les mesures d'aile, prises aux divers âges de ces oiseaux sont reportées dans le tableau IV.

On y constate pour les mâles, une forte croissance entre 1 et 2 ans, qui se prolonge de façon régulière mais plus faible de 2 à 6 ans. Entre ces deux derniers âges, le coefficient de corrélation linéaire de la longueur alaire sur l'âge est 0,985 La droite de régression admet l'équation : A P 0,42 x âge + 95,4 dont la pente appartient à l'intervalle de confiance à 95 % [0,41 ; 0,44]

Pour les femelles, après une croissance sensible de 1 à 2 ans, la longueur alaire passe par un maximum atteint à 4 ans, puis la moyenne des survivantes faiblit légèrement. La baisse plus marquée à 5 ans semble provenir de l'échantillon. Entre 2 et 7 ans, le coefficient de corrélation linéaire vaut 0,34, cependant, la régression reste linéaire (p – 0,81 au test F). La droite d'ajustement a pour équation : A.P. = 0,06 x âge + 88,2 et son coefficient de régression est, au seuil de 5 %, dans l'intervalle [0,054 ; 0,061].

Relation entre longueur d'aile et durée de vie

La deuxième possibilité envisagée précédemment pour expliquer l'augmentation de la longueur alaire moyenne des oiseaux entre les classes d'âge 1 et 2, à savoir la mort plus rapide des petits, peut aussi être explorée.

Dans l'ensemble des oiseaux nés au moins deux ans avant la date du calcul et dont l'aile a été mesurée, les individus A qui, par suite de capture ou de

	Aile pliée selon l'âge	[illegible]	[illegible]	3	4	5	6	[illegible]
	Effectif	21	37	36	32	17	2	
M	Moyenne	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98	
	Variance	[illegible]	2,148	[illegible]	2,151	[illegible]		
	Effectif	22	33	27	28	13	7	4
F	Moyenne	87 41	88,26	88,52	88 68	88 04	88,79	88,62
	Variance	3,658	2,893	3,586	3,763	3 728	4,238	5 896

TABLEAU IV — Longueur alaire du Cincle plongeur selon l'âge en années Les valeurs sont obtenues à partir d'un échantillon de 43 mâles et de 36 femelles ayant chacun vécu au moins 4 ans.
Variation in wing-length according to age, from a sample of 43 males and 36 females having reached at least their 5th year

AILE PLIEE	GROUPE	N	X	Var.	Test t	
	M revus après 1 an	83	95,11	2,3174	p = 0,46	NS
Aile pliée à 1 an	M non revus après 1 an	94	95,13	3,1192		
	F revues après 1 an	75	87,45	2,9633	p = 0,37	NS
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,7762		
	M. revus après 2 ans	[illegible]	[illegible]	2,2803	p = 0,14	NS
Aile pliée à 1 an	M. non revus après 2 ans	[illegible]	[illegible]	2,9227		
	F. revues après 2 ans	[illegible]	[illegible]	3,4929	p = 0,30	NS
	[illegible] revues après [illegible]	[illegible]	[illegible]	2,5668		
	M [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Aile pliée à 1 an	M. non revus après 3 ans	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
	F. revues après 3 ans	[illegible]	[illegible]	3,9809	p = 0,31	NS
	F non revues après [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] 26		
	M revus après 2 ans	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Aile pliée à 2 ans	M. non revus après 2 ans	[illegible]	[illegible]	2,3387		
	F. revues après 2 ans	59	88,11	2,9316	p = 0,49	NS
	F non revues après 2 ans	31	88,1	2,757		
	M. revus après 3 ans	36	96,21	2,1196	p = 0,25	NS
Aile pliée à 2 ans	M non revus après 3 ans	43	96,44	2,4311		
	F revues après 3 ans	30	88,13	2,9644	p = 0,50	NS
	F [illegible] revues après 3 ans	44	88 14			
	M revus après 3 ans	36	96,61	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Aile pliée à 3 ans	M. non revus après 3 ans	16	96,81	2 8292		
	F revues après 3 ans	27	88,52	3,5862	p = 0,20	NS
	F non revues après 3 ans	14	88,07	2,2637		

TABLEAU V
Comparaison chez le Cincle plongeur des longueurs alaires à un âge donné et signification des différences, pour les mâles (M) et les femelles (F), entre individus vus et non vus au-delà d'un certain âge.

Comparison of wing-lengths at a given age according to whether the bird was seen or not after a certain age

contrôle à vue, sont réputés vivants encore à 2 ans sont séparés des oiseaux B non revus après un an. Les longueurs d'aile à un an des groupes A et B sont comparées (méthode décrite aussi par Manly, 1985) Ce calcul peut être refait avec les longueurs alaires à l'âge i des oiseaux recontrôlés après l'âge j et de ceux non recontrôlés. Dans chaque cas, les seuls individus pris en compte sont ceux qui ont eu la possibilité de dépasser cet âge j, donc qui sont nés au moins j + 1 années avant le calcul. Au delà de j = 3, les effectifs du groupe A sont trop modestes pour fournir des renseignements fiables Les résultats figurent au tableau V. Comme le laissait prévoir la croissance plus forte de l'aile des mâles vérifiée antérieurement, c'est dans le cas où j — i est maximal qu'apparaît une différence significative : les mâles non revus après l'âge de trois ans ont, à un an, une longueur alaire statistiquement plus grande que celle des mâles recontrôlés. Comme les contrôles successifs de nicheurs ont fait apparaître, dans la zone étudiée, un taux de piégeage elevé égal à 0,9 (Marzolin en prép.), les oiseaux non revus sont en majorité soit morts, soit sortis du secteur. La forte fidélité du cincle à son site de nidification après deux ans étant connue, ceux non revus après l'âge de deux ans sont presqu'exclusivement des individus morts. De plus, pour 16 oiseaux revus après l'âge de 3 ans, la moyenne d'accroissement de longueur alaire entre 1 et 2 ans s'élève à 1,34 mm (s = 1,165), alors que pour 45 oiseaux non revus, elle n'est que de 0,86 mm (s = 1,246), valeur significativement inférieure.

Ainsi les oiseaux mâles revus à 4 ans ou plus, sont plus petits à un an que les non revus et compensent une partie du retard dès leur deuxième année

DISCUSSION

Longueurs de bec et de tarse

Les longueurs de bec obtenues au tableau 1 pour la population locale sont en moyenne inférieures de 0,5 mm à celles rapportées par Schmid & Spitznagel (1985) pour les cincles de l'Allemagne du Sud. Ces différences sont significatives pour chacune des quatre catégories d'oiseaux, mais un biais dû à la prise de mesure n'est pas à exclure.

Pour les longueurs du tarse selon la méthode 2, les variances calculées sont inférieures à

celles fournies par les auteurs cités, et les moyennes sont plus faibles d'environ 0,5 mm. Les écarts diffèrent statistiquement sauf pour le groupe F.2. En dehors d'une diversité possible des populations, le procédé de mesure peut ici aussi intervenir pour expliquer cette marge.

Les longueurs de Tarse 1 du tableau I, confrontées à celles de Andersson & Wester (1971), montrent que la sous-espece *Cinclus c. cinclus*, étudiée par ces derniers, a un tarse significativement plus grand que celui de la sous-espèce *C. c. aquaticus* présente en Lorraine.

Mesures du poids

La suspension actuelle des contrôles en été est regrettable pour l'étude des variations annuelles de poids, car l'époque de la mue n'est pas analysée, mais cet arrêt n'altère en rien le but initial de séparation des sexes. La mue se termine dans la première quinzaine de septembre pour les oiseaux tardifs qui, comme déjà indiqué, présentent alors un poids supérieur à celui des individus ayant terminé leur mue. Cela est conforme aux résultats de Galbraith & Broadley (1980) pour les cincles d'Écosse et à ceux de Ormerod *et al.* (1986) pour ceux du Pays de Galles : chez les mâles, après la chute de poids notée en fin de mue, il y a reprise régulière jusqu'en janvier ou février, décroissance continue jusqu'en juin, et enfin, prise de poids pendant la mue ; chez les femelles, il y a accroissement de la fin de la mue à la couvaison, suivi d'une baisse pendant l'élevage des jeunes et d'une remontée pendant la mue. Pour les deux sexes, les minimums annuels sont atteints en juin, en fin de période de nidification. Ces modifications sont la traduction pondérale chez l'oiseau de ses activités saisonnières et de sa dépendance vis-à-vis des ressources disponibles. En effet, comme l'ont montré Bryant & Tatner (1988), les dépenses énergétiques journalières sont minimales en debut d'hiver et pendant la mue, alors qu'elles atteignent leur plus haut niveau en fin d'hiver et durant la période de reproduction. Ces dépenses ne sont équilibrées que si le temps consacré à la collecte de nourriture est suffisant.

Longueurs de l'aile pliée

Les longueurs alaires données au tableau I sont en accord avec celles connues pour les cincles d'Allemagne. Rockenbauch (1985), dans le nord des Alpes Souabes, trouve des moyennes inférieures d'environ 0,8 mm mais ne fournit pas d'écart type. Les mesures obtenues par Schmid & Spitznagel (1985) en Forêt Noire et dans le bassin du Main diffèrent significativement, sauf pour le groupe F.1, en étant plus faibles de 1,3 mm chez les adultes et de 0,7 mm chez les oiseaux d'un an ; mais ici, la méthode de mesure consistant à n'étirer l'aile que partiellement est différente.

Ormerod *et al.*(1986) trouvent des valeurs supérieures de 1 mm. Les différences sont significatives, mais ces auteurs pensent que la bonne qualité des eaux, due au substrat calcaire de leur zone d'étude, peut attirer de grands mâles. En Écosse, Galbraith & Broadley (1980) trouvent une moyenne d'aile de 88,1 mm pour les femelles et de 96 mm pour les mâles. Ces nombres ne diffèrent pas statistiquement de ceux du tableau I. En tout état de cause, les différences apparaissant entre ces diverses valeurs restent de l'ordre de grandeur des erreurs de mesure et, par suite des variations entre opérateurs, ne sont pas déterminantes.

La plupart des auteurs mentionnent une plage d'incertitude quant à la détermination du sexe à l'aide de la longueur alaire. Cette plage est obtenue comme la partie commune aux variations enregistrees pour les deux sexes. Par contre, Andersson & Wester (1971) calculent l'intersection des courbes normales ajustant les distributions de longueurs alaires. Pour leur ensemble de cincles hivernant dans le sud de la Suède, constitué surtout d'oiseaux de classe d'âge 2, ils trouvent la valeur séparatrice 94,18 mm, montrant une translation de 2 mm vers la droite des courbes tracées figure 4.

Plusieurs hypotheses ont été émises pour expliquer la différence bien marquée des mesures alaires entre les classes d'âge 1 et 2. Certains travaux, cités par Ormerod *et al.* (1986), avancent que les capacités réduites des oiseaux d'un an à exploiter le milieu, ou leur sous alimentation au nid, limitent leur croissance, alors que d'autres soutiennent qu'une aile plus courte leur procure une agilité supérieure pour mieux échapper aux prédateurs. La différence significative de longueur alaire trouvée à un an, entre les oiseaux mâles revus après 3 ans et les non revus, pourrait faire pencher vers la seconde hypothese. Il a été vu de plus, que les oiseaux du premier groupe ont, entre 1 et 2 ans,

une croissance plus forte que les autres. La conclusion est que les mâles petits à 1 an sont généralement ceux dont la croissance a été différée. Ils compensent ce retard dès la 2e année et semblent avoir un meilleur taux de survie ultérieur.

En fait, ces variations de longueurs alaires doivent être liées à celles qui interviennent les années suivantes Schmid & Spitznagel (1985) constatent chez les femelles un léger accroissement de 1 à 2 ans, suivi, de 2 à 3 ans, d'une diminution moyenne de 0,2 mm ; chez les mâles, la pousse se produit au moins jusqu'à la troisième année. Le tableau IV a précisé ces résultats pour les mâles, en portant à 6 ans la période de croissance d'aile. Il s'agit d'une augmentation de la longueur d aile moyenne des survivants du groupe à un âge donné, due à la fois à la croissance de chaque individu et à la disparition plus rapide des plus petits au-delà de la 4e année Par contre, pour les femelles, la décroissance de la longueur alaire moyenne des survivantes en Lorraine n'apparaît qu'après 4 ans. Elle est due aussi bien à la présence plus fréquente d'oiseaux petits qu'à la baisse marquée par chaque individu. Les auteurs précédents interprètent ce constat par l'action de pressions sélectives sur les oiseaux, différentes selon le sexe, qui, en cas de conditions défavorables, augmenteraient les chances de survie des grands mâles et des petites femelles par diminution de la compétition alimentaire.

CONCLUSION

Les mesures recueillies en Plaine de Lorraine s'intègrent parfaitement à celles d'Europe occidentale.

Elles ont confirmé que la séparation des sexes chez le Cincle plongeur est possible grâce uniquement à la longueur alaire et ont précisé l'évolution de ce paramètre au cours de la vie de l'oiseau Elles ont montré qu'une croissance plus forte survient après une année de mauvaises conditions et compense le retard de développement des jeunes. Elles ont indiqué que les oiseaux mâles longévifs ont dans l'ensemble une croissance retardée. On manque encore d'études sur d'autres populations régionales pour confirmer ces modalités de variation en liaison avec la survie des oiseaux.

Les résultats obtenus, révélant une différenciation des sexes de plus en plus marquée avec l'âge, trouveront leur justification dans l'étude de la reproduction

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier R. Lécaille, F Thommès et J Meguin pour l'aide apportée sur le terrain

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSSON (J.S) et WESTER (S A L.) 1971.— Length of Wing, Bill, and Tarsus as a Character of Sex in the Dipper *Cinclus cinclus* *Ornis Scand* 2 75 79

ANDERSSON (J S) et WESTER (S.A L.) 1972 Body Weight of Wintering Dippers *Cinclus c cinclus* (L.). *Ornis Scand*, 3 : 39-43

BRYANT (D M) et TATNER (P) 1988 — Energetics of the annual cycle of Dippers *Cinclus cinclus* *Ibis*, 130 : 17 38

GALBRAITH (H) et BROADLEY (B) 1980 — Biometrics and Sexing of the British Race of the Dipper *Ringing and Migration*, 3 62-64.

GÖRNER (M) 1981. — Zum Geschlechtsdimorphismus der Wasseramsel *Cinclus cinclus* (L.) *Mitt Zool. Mus* Berlin, 57 : 63-70.

LUNBERG (P), BERGMAN (A), OLSSON (H) 1981 On the ecology of wintering Dippers (*Cinclus cinclus*) in northern Sweden *J Orn*, 122 163 172

MANLY (B F J) 1985 *The statistics of natural selection on animal populations* Chapman and Hall, New York

MARZOLIN (G) 1988.— Polygynie du Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) dans les côtes de Lorraine *L'Oiseau et R F O* , 58 : 277-286

ORMEROD (S J), TYLER (S J.), LEWIS (J M S.) 1986.— Biometrics, growth and sex ratios amongst Welsh Dippers *Cinclus cinclus* *Ringing and Migration*, 7 : 61-70

ROCKENBAUCH (D) 1985 — Geschlechts und Altersbestimmung bei der Wasseramsel (*Cinclus cinclus aquaticus*) *Ökol Vögel*, 7 . 363 377.

SCHMID (W) et SPITZNAGEL (A) 1985 — Der sexuelle Größendimorphismus süddeutscher Wasseramseln (*Cinclus c aquaticus*) : Biometrie, Funktion und mögliche Ursachen *Ökol Vögel*, 7 : 379 408

SVENSSON (L.) 1984 — *Identification Guide to European Passerines*. Third Ed Stockholm

Gilbert MARZOLIN
14, chemin de la Latte
F-57157 Marly

Alauda 58 (2), 1990 : 95-97

DONNÉES NOUVELLES SUR L'AIRE DE DISTRIBUTION DE LA SITTELLE KABYLE *Sitta ledanti*

par Mohammed BELLATRECHE et Bouzid CHALABI

The recent discovery in June 1989 of the Algerian nuthatch *Sitta ledanti* at a new site in the Taza National Park, Jijel, Algeria provided new information on the species. Some research was carried out in June and July in different vegetation forms within the Park. 350 birds were counted distributed between 350 and 1121 m altitude. The species is actually in no danger here, as the Park is fully protected.

La découverte d'une nouvelle localisation de la Sittelle kabyle *Sitta ledanti*, en juin 1989 dans le Parc national de Taza, Jijel (Algérie), a permis de recueillir de nouvelles données sur cette espèce et sur son aire de distribution.

Des prospections et recherches menées fin juin et juillet dans les différentes formations botaniques du Parc, ont permis une première estimation situant la nouvelle population de sittelles à quelques 350 individus, répartis entre 350 et 1121 mètres. La conservation de l'espèce ne devrait pas poser ici de problème car le Parc national de Taza, créé en 1984, bénéficie déjà du statut de zone protégée.

INTRODUCTION

Depuis sa découverte inattendue et sa description en 1975 (Vielliard, 1976a), dans la forêt domaniale du Djebel Babor, suivies de plusieurs études, la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*) devait nous réserver encore des surprises.

Il avait été établi que cette espèce était endémique du Djebel Babor (2004 m d'altitude) dans son biotope préférentiel : « la Chênaie-sapinière avec de vieux cèdres et un sous bois dense au dessus de 1900 m » (Vielliard, 1978). A noter que le massif de Babor est l'unique station algérienne (et méditerranéenne) du Sapin de Numidie *Abies numidica*.

La récente découverte de la Sittelle kabyle, en juin 1989, dans le Parc national de Taza (Chalabi, 1990 à paraître), apporte des éléments tout à fait nouveaux par rapport aux premières conclusions avancées notamment par Vielliard (1976 et 1978) et Ledant (1979). Elle représente également l'événement de l'année en matière d'ornithologie algérienne.

ZONE D'ÉTUDE

Le Parc national de Taza (36° 36'N et 05° 30'E), d'une superficie de 3807 hectares, est inclus dans le massif forestier du Guerrouch (8577 hectares, Boudy, 1955). Il se trouve à 30 kilomètres au nord-ouest de Jijel, 60 kilomètres à l'est de Béjaia et à environ 100 kilomètres au nord-est de Sétif. La partie nord du Parc est limitée par 9 kilomètres de littoral marin.

Le climat y est de type méditerranéen humide. Les précipitations annuelles varient de 1000 à 1400 mm. La moyenne annuelle des températures, liée aux influences marines, est de 18°C ; les minima varient en moyenne de 7°C à 22°C, les maxima de 14°C à 31°C. Des températures inférieures à 0°C sont rarement enregistrées.

Les principales essences constituant la forêt sont : le Chêne zéen (*Quercus canariensis*), le Chêne afares (*Quercus afares*) et le Chêne-liège (*Quercus suber*). Si le Chêne afares domine à haute altitude, le Chêne-Liège est le plus représenté dans les régions basses.

Il faut également noter les importantes ripisylves dominées par l'Aulne (*Alnus glutinosa*), suivi du Merisier (*Prunus avium*), d'un Saule (*Salix pedicellata*), du Frêne (*Fraxinus angustifolia*) et des Érables, notamment celui de Montpellier (*Acer monspessulanum*).

RÉSULTATS

Distribution de l'espèce

La Sittelle kabyle semble pouvoir être rencontrée dans la plus grande partie du Parc national de Taza et déborder même à l'extérieur des limites de ce dernier au sud-ouest. Les observations réalisées durant les secondes quinzaines des mois de juin et juillet ont permis de noter sa présence entre 350 et 1121 m, dans les principales formations botaniques.

Estimation de la population

L'estimation qui est donnée ici est plus à prendre comme un ordre de grandeur que comme un chiffre précis. Les sittelles ont été recensées, entre le 20 et le 23 juin, dans 40 stations d'écoute (ou points-contact), prises au hasard à l'intérieur d'une surface échantillon de 800 hectares sur l'ensemble de l'étagement altitudinal entre 350 et 1121 m. Au niveau de chaque station et durant 20 minutes, nous avons noté tous les sujets observés et/ou entendus (cris ou chants) (Tableau I).

En ne tenant compte que de la superficie forestière de l'ensemble du Parc (3197 hectares) -la Sittelle kabyle est absente dans les parties non boisées- et sachant que dans les 800 hectares prospectés (surface-échantillon) nous avons noté 91 sittelles, une simple extrapolation conduirait à une population totale de l'ordre de 364 individus.

Nous rappelons une fois encore que ce chiffre doit être pris comme un ordre de grandeur. En effet, il semble qu'à partir de la deuxième quinzaine du mois de juin les adultes ne sont plus territoriaux (la reproduction s'étant achevée lors de notre passage du 20 au 23 juin). De plus, une distribution des adultes et des juveniles a été largement constatée dans la plus grande partie du parc.

En fonction de ces observations nous pouvons déjà affirmer que la population de Sittelle kabyle de Taza est de loin plus importante que celle du Djebel Babor estimée à 80 couples par Ledant *et al.* (1985).

DISCUSSION - CONCLUSION

Les premières investigations entreprises dans le Parc national de Taza nous ont permis de découvrir un magnifique site, très peu connu ou exploré, qui renferme une flore très riche et une faune abondante et diversifiée. La découverte en ce lieu de la Sittelle kabyle représentera certainement dans l'avenir le meilleur stimulant pour une relance de la recherche ornithologique en Algérie.

La distribution de la Sittelle kabyle dans la plus grande partie du Parc de Taza, et également hors des limites de celui-ci, a montré que l'espece n'était pas endémique du Djebel Babor.

Par ailleurs les prospections effectuées en juin et juillet écartent toute possibilité d'une éventuelle continuité de la distribution de l'espèce entre Taza et Babor. Les zones boisées de ces deux sites sont en effet séparées par plus de 15 kilomètres de maquis très dégradé, de pelouses et de terres agricoles. Les points culminants des massifs de Guerrouche (1121 m) et de Babor (2004 m) sont même distants de 28,2 kilomètres.

La voie reste malgré tout ouverte à la découverte d'une autre (ou d'autres ?) localisation, à rechercher plutôt dans les forêts de la petite Kabylie, dans les séries du Chêne zeen notamment.

Après l'estimation préliminaire de la population, une recherche supplémentaire est envisagée pour la prochaine période de reproduction de l'espèce (printemps 1990) afin d'obtenir un dénombrement plus précis.

Sur le plan de la connaissance de la reproduction de l'espèce, celle-ci est apparue dans le Parc de Taza plus précoce qu'au Djebel Babor ou la

TABLEAU I. — Nombre de sittelles contactées
Number of Nuthatches found

Altitude en metres	Nombre de stations d'écoute	Nombre de sittelles contactées
350 - 400	2	2
400 - 600	9	16
600 - 800	19	42
800 - 1000	3	8
1000 - 1121	7	23

nidification (dont des cas de nourrissage) avait été constatée en juillet (Vieilliard, 1976a, 1976b, et 1978).

La survie et la conservation de la Sittelle kabyle dans son nouveau biotope ne devraient pas poser ici de problème majeur du fait que :

— le Parc national de Taza, créé en 1984 (décret de création n° 84 - 328 du 3 novembre 1984), bénéficie déjà d'une bonne protection ,

— la Sittelle kabyle figure depuis 1983 sur la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie (décret n° 83 - 509 du 20 août 1983)

BIBLIOGRAPHIE

CHALABI (B), 1990 Du nouveau à propos de l'aire de distribution de la Sittelle kabyle *Sitta ledanti* Vieilliard (*Aves*, à paraître)

LEDANT (J.-P) 1979 *Remarques biogéographiques sur l'avifaune des Babors et la Sittelle kabyle* Comm écr , S I A A, Alger, 12 pp

BOUDY (P.) 1955 *Economie forestière nord-africaine*. Ed. Larose, Paris, Tome IV, . 63-68

LEDANT (J. P), JACOBS (P), OCHANDO (B) et RENAULT (J). 1985 Dynamique de la forêt du Mont Babor et préférences écologiques de la Sittelle kabyle *Sitta ledanti*. *Biological conservation*, 32 : 231-254

VIEILLIARD (J) 1976a — La Sittelle kabyle *Alauda*, 44 : 351 352

VIEILLIARD (J) 1976b Un nouveau témoin relictuel de la spéciation dans la zone méditerranéenne : *Sitta ledanti* (Aves: Sittidæ). *C R Acad Sc , Paris*, T 283, série D : 1193-1197

VIEILLIARD (J) 1978 — Le Djebel Babor et sa Sittelle kabyle *Sitta ledanti* Vieilliard 1976. *Alauda*, 46 : 1-42

Mohammed BELLATRECHE et Bouzid CHALABI
Institut National Agronomique
Departement de Foresterie
Hassen Badi, El-Harrach
16200 Alger - ALGERIE

2e Colloque d'Ornithologie Pyrénéenne

Organisée conjointement par le Groupe Grande Faune et Ecosystème Pyrénéen et l'Association Régionale Ornithologique Midi-Pyrénées, cette réunion se tiendra à

La Maison du Haut-Salat a Seix (Ariège) les 29 et 30 septembre 1990

Pour tous renseignements et inscriptions, correspondance à adresser à .

Michel CLOUET Groupe Grande Faune
16, avenue des Charmettes
31500 Toulouse

MARQUAGE COLORÉ DE CHOCARDS DANS LES ALPES

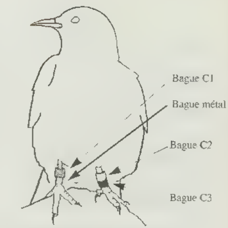
Dans le cadre d'une étude portant sur la biologie du Chocard, un important effort de marquage coloré a été effectué en Haute-Savoie (dans les massifs : Mont Blanc, Aiguille-Rouges, Arve-Giffres). 230 individus ont été bagués au cours des douze derniers mois, à l'aide de bagues plastiques de type Darvic (couleurs utilisées : Blanc, Jaune, Orange, Rouge, Pistache (= Vert clair), Vert, Bleu, Noir)

Toutes observations d'individus bagués sont les bienvenues. La lecture des couleurs doit se faire de haut en bas, sur les deux pattes (voir figure)

Exemple d'observation :

Patte Droite = Rouge (C_1)
Métal

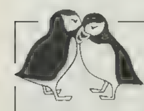
Patte Gauche = Pistache (C_2)
Noir (C_3)



Les observations sont à transmettre dans cet ordre en mentionnant dans la mesure du possible : date, heure, localité précise, altitude, taille du groupe, à l'adresse suivante :

Anne DELESTRADE
Groupe de Recherche et d'Information
sur la Faune dans les Ecosystèmes de Montagne
F - 74340 Samoens

Merci d'avance pour votre collaboration



Ligue Française pour la Protection des Oiseaux

Inventaire des espèces occasionnelles - révision

Publié en 1986 par le Secrétariat Faune Flore, l'Inventaire des espèces occasionnelles en France s'est trouvé rapidement épuisé. Une réédition est prévue. Ceci permettra la mise à jour de l'inventaire, la correction des imperfections de la première édition et la prise en compte de données qui avaient été initialement omises. Cette seconde édition sera vraisemblablement beaucoup plus richement illustrée que la première. Tous les observateurs sont invités à participer à l'élaboration de cet inventaire en adressant leurs données inédites d'oiseaux rares antérieures à 1981 (les données obtenues depuis 1981 doivent être préalablement soumises au Comité d'Homologation National). Toute autre information concernant cet ouvrage ainsi que de bonnes photos d'espèces rares (prises en France ou à l'étranger), pouvant être utilisées pour l'illustration, seront également les bienvenues. Merci d'adresser données et photographies ainsi que toute correspondance relative à l'inventaire à

I.E.O./C.H.N., s/c L.P.O., 51, rue Laugier, 75017 Paris (tél: (16.1) 42 67.04.03.)
L.P.O La Corderie Royale - B.P. 263 - 17305 Rochefort cedex
Tél 46.99 59 97 - Télex : L.P.O 791040 F

 Alauda 58 (2), 1990 : 99-106

VARIATIONS SAISONNIERES DE L'ACTIVITÉ DES PERDRIX ROCHASSIERES *Alectoris græca saxatilis* x *Alectoris rufa rufa* DANS LES ALPES MÉRIDIONALES

par Ariane BERNARD-LAURENT et Jean-Louis LAURENT *

The activity pattern of partridges, hybrids between Rock Partridge *Alectoris græca saxatilis* and Red-legged Partridge *Alectoris rufa rufa*, was followed throughout the year in a mountainous area between 900 and 2100 m in the southern French Alps. These birds were equipped with radio-transmitters containing movement-sensitive mercury tilt switch devices which gave immediate indication of activity. Recording of data was automatic and sequenced every minute. Only birds without young were studied. The data acquired allowed the evaluation of several parameters which describe hourly, daily and seasonal activity.

Activity reached its maximum in June-July, not in December-January during days of shortest daylight. This increased level of activity during late spring is probably due to the high food requirements just before incubation. In winter, partridges did not seem to be limited by the time devoted to foraging activities. But all our data was collected during mild weather.

The hourly distribution of daily activity fluctuates seasonally. In August-September there is a first peak in the early morning and a second in late afternoon. In spring and autumn there is a third peak at midday. In winter activity is sustained throughout the day with only a short lapse in the early morning.

Ambient temperature seems to influence both the duration and frequency of rest. Indeed, in winter, rest periods were shorter than during other seasons and activity is more intensive in the afternoon than during the coldest morning hours. In summer, the long rest period around midday may be a response to avoid heat stress during very hot weather.

INTRODUCTION

La Perdrix bartavelle (*Alectoris græca saxatilis*) est la seule espèce de la catégorie faunistique Turkestano-Est Méditerranéenne (Voous 1960) qui se reproduit et hiverne dans les Alpes (Lups 1981). Bien qu'elle soit sédentaire, elle est parfois contrainte, à la suite de grosses chutes de neige d'effectuer des déplacements hivernaux de plusieurs kilomètres pour trouver de la nourriture (Bernard-Laurent 1988). En effet, à la différence des Tétraonidés, elle ne s'alimente pas sur les arbres et ne creuse pas de loge hivernale dans la neige, de sorte qu'elle ne peut pas réduire ses pertes de chaleur pendant son repos. Pour comprendre certains aspects de l'adaptation de ces perdrix à leur habitat, il est intéressant de connaître la répartition journalière de l'activité et du repos au fil des saisons et de déterminer l'influence des conditions météorologiques. Ces aspects de la vie des perdrix sont une expression de leur adaptation aux contraintes de l'environnement. De ce fait, cette étude est indissociable de celles concernant l'utilisation du milieu et le régime alimentaire qui sont menées en parallèle depuis 1984.

La réalisation d'une telle étude par observation directe des oiseaux n'est pas envisageable en raison du relief accidenté, des moeurs très discrètes de ces oiseaux et de leur plumage en homochromie avec leur milieu. La radio-télémétrie, déjà utilisée pour l'étude des déplacements et de la survie d'une population de perdrix dans les Alpes-Maritimes, a été mise également à profit pour l'étude de leur rythme d'activité.

* Ces résultats ont été exposés en partie lors du colloque « *Suivi par radio-télémétrie des Vertébrés terrestres* » les 12 et 13 décembre 1988 à Monaco.

TERRAIN D'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée à Pierlas (44° 2'N, 7° 2'E), territoire situé dans les Alpes-Maritimes à l'extrémité sud des Alpes françaises. Ce secteur, localisé au niveau de la zone d'hybridation naturelle entre Perdrix bartavelle (*Alectoris s. græca*) et Perdrix rouge (*Alectoris r. rufa*) abrite une population composée surtout d'hybrides (Bernard-Laurent 1984), appelés « perdrix rochassières » (Bouteille 1843). L'habitat de ces perdrix, similaire à celui de la Perdrix bartavelle, s'étend entre 900 et 2100 m. Il s'agit d'un adret très accidenté couvert de landes à Buis (*Buxus sempervirens*), Genêt cendré (*Genista cinerea*) et Lavande (*Lavandula officinalis*), ainsi que de pelouses en mosaïque avec des éboulis et des barres rocheuses. Ces milieux sont pâturés tout au long de l'année par des ovins et des caprins et sont aussi régulièrement soumis à des feux pastoraux.

Le climat est de type alpestre sous influence méditerranéenne. L'enneigement est très irrégulier d'un hiver à l'autre. Généralement des chutes de neige ont lieu de novembre à avril ; les orages sont très fréquents de juin à septembre. Les températures relevées sont celles du poste météorologique de La Bolline-Valdeblore (1000 m) situé à 11 km de la zone d'étude ; les précipitations ont été mesurées à Beuil (1465 m), poste pluviométrique situé à 5 km de la zone d'étude.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Radio-pistage

Les perdrix rochassières ont été capturées en avril ou en octobre-novembre (Bernard Laurent & Gossman 1989) et équipées d'émetteurs d'un poids de 15 g placés autour du cou. La plupart des travaux menés jusqu'à présent sur l'activité par radio-télémétrie reposent sur le principe suivant : un mouvement de l'animal se traduit par un changement de position de l'antenne fixée sur l'émetteur qui entraîne une variation de l'intensité du signal par rapport à un système récepteur antenne fixe. Cependant en montagne, les modulations du signal ne donnent pas toujours une indication exacte de l'activité (Garshelis *et al.* 1982). C'est pourquoi nous avons utilisé, de préférence à cette méthode, des émetteurs munis d'un contacteur à mercure qui renseignent précisément sur l'activité ou le repos de l'animal. En effet, en réponse à un mouvement de l'oiseau, ce dispositif entraîne des variations de la fréquence du signal entre un rythme lent et rapide. Le repos de l'oiseau se traduit en revanche par une émission constante sur l'une des deux fréquences du signal pendant la durée échantillonnée. Garshelis *et al.* (*op cit.*) ont montré que la mesure de l'activité d'Ours noirs (*Ursus americanus*) à l'aide de ces contacteurs était plus précise que celle obtenue par la méthode d'enregistrement des variations de l'intensité du signal.

Enregistrement de l'activité

L'enregistrement a été automatisé grâce à l'emploi d'un circuit électronique adapté d'un schéma publié par Charles Dominique (1983) et réalisé par J.-M. Saura. L'enregistrement se fait selon un pas de temps prédéterminé. Pour chaque unité de temps les changements de fréquence du signal sont dénombrés et leur total est affiché sur une imprimante reliée au circuit. Si une perte de signal d'une durée supérieure à quelques secondes intervient au cours de la période d'échantillonnage, cette période est repérée par un symbole sur l'enregistrement. Ceci permet, lors du dépouillement, de ne pas la confondre avec une période de repos et de l'éliminer de l'interprétation. L'enregistrement journalier du rythme d'activité d'un oiseau se présente comme une série de chiffres correspondant au nombre de changements de fréquence par unité de temps. L'ensemble circuit-imprimante, alimenté par une batterie de 6 volts, est connecté au récepteur, lui même relié à une antenne directionnelle fixe. Le bon fonctionnement de ce système d'enregistrement exige toutefois une surveillance régulière pour corriger sur le récepteur la fréquence d'émission du signal qui « dérive » avec les variations de la température ambiante.

Pour notre étude, nous avons choisi un pas de temps d'une minute avec enregistrement continu de l'activité depuis le lever de l'oiseau jusqu'à son coucher. Ce choix a été dicté par nos observations directes du comportement des perdrix qui ont montré une succession rapide des activités comme la prise de nourriture ou le guet. De même, en suivant le comportement des individus d'un groupe hivernal de Perdrix rouges, Ricci (1982) a noté des changements fréquents de type d'activité observée

à chaque minute et pour un même individu.

Nos enregistrements ont été effectués depuis un versant faisant face à celui occupé par les perdrix marquées et distant de 2 km. Les pertes de signal sont ainsi très peu fréquentes et le rythme d'activité de l'oiseau ne peut être perturbé par la présence de l'observateur.

Au total, l'activité de douze perdrix a été enregistrée durant 54 journées, depuis l'hiver 1987 jusqu'à l'été 1988. Seuls les résultats de 28 de ces journées concernant le suivi de l'activité de sept oiseaux non accompagnés de jeunes (4 mâles et 3 femelles) durant tout le cycle annuel sont présentés dans cet article. Les autres enregistrements qui se rapportent au rythme d'activité pendant la couvaison et l'élevage des jeunes ne sont pas traités ici.

Tous les mois de l'année ont fait l'objet d'au moins deux ou trois journées d'enregistrement à l'exception des mois d'avril et juillet au cours desquels un seul enregistrement a été effectué. Pour l'analyse, les mois ont été le plus souvent regroupés deux à deux (décembre-janvier, février-mars, avril-mai, juin-juillet, août-septembre, octobre-novembre) afin de disposer d'un nombre suffisant de valeurs pour le calcul des moyennes de plusieurs paramètres selon les saisons.

Expression des résultats

Pour déterminer l'activité ou le repos de l'oiseau pendant la minute-échantillon, nous avons adopté, après observation directe du comportement des oiseaux, le protocole suivant :

— lorsque deux changements de fréquence du signal au plus (c'est-à-dire par exemple passage du rythme lent au rythme rapide puis retour au rythme lent) se produisent au cours de la minute, celle-ci est prise en compte comme une minute de repos de l'oiseau.

— plus de deux changements de fréquence du signal au cours de la minute la font comptabiliser comme une minute d'activité de l'oiseau.

Le rythme d'activité journalier est caractérisé à l'aide des paramètres suivants :

– la durée de l'éveil (DE) est la période séparant le lever du coucher d'un oiseau. Cette période comprend des phases d'activité et de repos ;

— l'intensité d'activité journalière (IAJ), calculée comme le rapport de la durée totale d'activité sur la durée d'éveil et exprimée en pourcentage, mesure l'activité moyenne d'une Perdrix pendant son éveil ;

— la répartition horaire de l'activité tout au long de la période d'éveil dont les valeurs moyennes permettent d'établir un profil moyen de l'activité journalière, heure par heure, pour des périodes de deux mois ;

— la fréquence des repos (FR), ou nombre moyen de repos par heure, est égale au nombre total de repos rapporté à la durée de l'éveil, DE. Les repos sont définis comme une série de minutes-échantillon d'inactivité contigues ou séparées, au plus, par deux minutes-échantillon d'activité ;

— la durée moyenne des repos de plus de deux minutes (DMR) ainsi que la durée du plus long repos journalier (DRM).

RÉSULTATS

Evolution saisonnière de la durée d'éveil et de l'activité journalière

La comparaison de la durée d'éveil des Perdrix à la durée du jour montre que le début et la fin de l'activité journalière correspondent précisément aux changements de luminosité de l'aube et du crépuscule, quelle que soit la saison ($r = 0{,}997$, $n = 10$, $P < 0{,}001$) (Fig. 1). De ce fait, la durée d'éveil est minimale en décembre, de l'ordre de 10 heures et 15 minutes et maximale en juin, de l'ordre de 17 heures (Fig. 1). Durant la nuit, les perdrix restent au repos sur leur site de coucher. Cependant à l'occasion de l'arrivée soudaine d'une tempête de neige dans la nuit, nous avons observé que certaines perdrix pouvaient se déplacer pour s'installer sur un site plus abrité.

L'intensité d'activité journalière (IAJ) a une valeur moyenne annuelle de 77 %, valeur autour de laquelle elle présente des variations saisonnières de faible amplitude (Tabl. I), mais néanmoins significatives [analyse de variance $F_{(5,23)}$ 7,35 $P < 0{,}001$]. On pourrait penser que l'intensité d'activité journalière serait maximale durant les journées d'hiver afin de compenser leur courte durée et minimale durant les longues journées d'été. Il n'en est rien et aucune corrélation n'existe entre IAJ et durée d'éveil ($R = 0{,}15$, $n = 27$, $P > 0{,}10$). En fait l'activité journalière est minimale en août-septembre (IAJmoy = 65 %) et maximale en juin-juillet (IAJmoy = 88%) (Tabl. I).

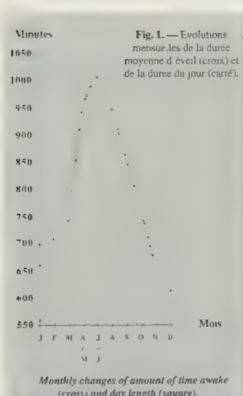


Fig. 1. — Evolutions mensuelles de la durée moyenne d'éveil (croix) et de la durée du jour (carré).

Monthly changes of amount of time awake (cross) and day length (square).

Évolution saisonnière de la répartition journalière de l'activité

La figure 2 présente l'évolution saisonnière des profils moyens de l'activité journalière. La répartition horaire de l'activité varie de façon importante selon les périodes :

— en décembre-janvier, on observe, après une première heure de forte activité matinale, un minimum d'activité de 7h00 à 8h00 TU puis une augmentation régulière de l'activité jusqu'au soir ;

— en février-mars s'amorce une répartition triphasique de l'activité avec un premier minimum de 7h00 à 8h00 TU et un second minimum de 13h00 à 14h00 TU. Comme pour la période précédente, l'activité augmente régulièrement dans la deuxième moitié de la journée ;

— en avril et mai apparaissent nettement trois pics d'activité. Un premier dans les trois premières heures suivant le lever du jour, un second en fin de matinée et un troisième en soirée. Le pic d'activité matinal devient plus important que lors des deux périodes précédentes ;

— en juin et juillet il n'y a pas de repos durant la matinée, les perdrix étant très actives jusqu'à la mi-journée. Une phase d'activité réduite s'observe uniquement en début d'après-midi ;

— en août et septembre, l'activité présente une répartition nettement bimodale avec un pic le matin et un pic le soir séparés par une phase d'activité réduite de 8h00 TU à 15h00 TU, c'est-à-dire du milieu de la matinée à la fin de l'après-midi.

— en octobre et novembre, l'activité présente à nouveau une distribution triphasique avec deux pics importants le matin et le soir et un pic plus court en fin de matinée.

Variations saisonnières de la fréquence et de la durée des repos

La fréquence des repos (FR) a une valeur moyenne annuelle de 3,8 repos par heure de veille. Elle présente des variations saisonnières significatives $\{F (5,20) = 4,25 ; P < 0,01\}$ avec un maximum de 4,6 repos par heure en hiver (décembre-janvier et février-mars) et un minimum de 2,7 repos par heure en juin-juillet (Tabl. I).

Les périodes de repos ont été réparties en 6 classes selon leur durée (≤ 2 min., 3 à 5 min., 6 à 10 min., 11 à 20 min., 21 à 40 min. et plus de 40 min.). Les repos de courte durée (≤ 2 min.) représentent plus de 60 % des repos, de façon constante tout au long de l'année $\{F (5, 20) = 2, 01, P > 0,05\}$. La proportion des repos décroît ensuite progressivement avec leur durée, comme le montre la figure 3 qui présente un histogramme basé sur l'ensemble des journées de suivi.

Comme les repos de courte durée présentent une proportion constante au fil des saisons, nous allons nous limiter aux repos de durée supérieure à deux minutes pour étudier les variations saisonnières de leur durée moyenne. Cette dernière présente des variations saisonnières très nettes $\{F (5,20) = 10, 3 ; P < 0,001\}$ avec un minimum de moins de 6 minutes en hiver (décembre-janvier et février-mars) et un maximum de plus de 13 minutes en août-septembre (Tabl. I). De la même façon, la moyenne des durées maximales de repos de chaque enregistrement atteint sa plus grande valeur en août-septembre (69 minutes) et ses plus faibles valeurs en décembre-janvier (18 minutes) et février-mars (17 minutes).

Influence des conditions météorologiques

Température

En considérant les données mois par mois, on trouve une corrélation positive significative entre la température moyenne des journées de suivi pendant un mois donné et la durée moyenne des repos de plus de deux minutes (RS = 0,80, n = 10 P < 0,01, test de Spearman). La durée moyenne des grands repos pourrait donc dépendre en partie de la température ambiante, mais une telle relation reste à démontrer.

Pendant les quatre mois de l'année les plus froids (décembre à mars), l'intensité d'activité des perdrix est significativement plus forte l'après-midi que le matin alors que l'on n'observe pas cette différence aux autres périodes (Tabl. II).

TABLEAU I. — Moyennes saisonnières de plusieurs paramètres de l'activité journalière. IAJmoy (%) : Intensité [illegible] journaliers ; SD : écart-type ; n : nombre de journées de suivi ; F : analyse de variance, test de Fisher.

Seasonal mean of some parameters of daily activity. [illegible] *of daily activity. FRmoy : mean frequency of* [illegible] *DMRmoy (min) : average of the mean length of rest periods of more than two minutes. DRMmoy (min) : mean of maximum daily rest. n : number of days studied ; F : Fisher's F variance analysis.*

Période	N	IAJmoy ± SD	FRmoy ± SD	DMRmoy ± SD	DRMmoy ± SD
Déc.-Janvier	6	[illegible] ± 5,3	4,6 ± [illegible]	5,8 ± [illegible]	[illegible] ± 10,5
Février-Mars	4	80,8 ± 3,6	4,6 ± 0,4	5,8 ± 0,4	16,8 ± 7,9
Avril-Mai	3	82,7 ± 5,8	3,6 ± 0,4	7,4 ± 1,1	[illegible] ± [illegible]
Juin-Juillet	3	88,3 ± 3,3	2,7 ± 1,3	7,4 ± 2,2	27,5 ± 4,9
Août-Septembre	4	64,8 ± 9,0	3,5 ± 0,5	13,3 ± 2,2	69,3 ± 23,2
Oct.-Novembre	6	70,2 ± 8,8	4,1 ± 0,7	9,1 ± 2,5	33,3 ± 16,6
Test F		7,35	4,25	10,3	7,18
Signification		P < 0,001	P < 0,01	P < 0,001	P < 0,001

% D'ACTIVITÉ

HEURE T.U. HEURE T.U. HEURE T.U.

FIG. 2. — Répartition horaire moyenne de l'activité par périodes de deux mois.
Changes in activity intensity each hour in 2-month periods.

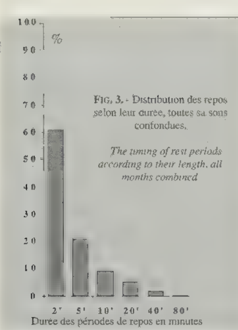


FIG. 3. - Distribution des repos selon leur durée, toutes saisons confondues.

The timing of rest periods according to their length, all months combined

Précipitations

Pour mettre en évidence l'influence des précipitations sur le rythme d'activité, nous avons comparé pour quatre journées pluvieuses l'activité horaire moyenne durant les heures avec pluie et sans pluie (Tabl. III). Ces exemples montrent qu'une pluie faible ou même moyenne et continue n'affecte pas le rythme d'activité de l'oiseau qui se déplace et s'alimente normalement, tandis qu'une pluie très forte (ou des orages de grêle) provoque une diminution nette de l'activité.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Comme chez presque tous les oiseaux diurnes, la période d'éveil des perdrix rochassières s'étend de l'aube au crépuscule et sa durée varie donc au cours des saisons. L'intensité de l'activité journalière n'est pas constante tout au long de l'année ; le maximum présente une augmentation de plus d'un tiers par rapport au minimum. Chez la Perdrix choukar (*Alectoris chukar*) dans le désert du Negev, des variations saisonnières beaucoup plus accusées ont été observées, l'activité journalière maximale étant égale à plus de deux fois l'activité journalière minimale (Carmi-Winkler *et al.* 1987). Contrairement à ce que l'on aurait pu penser, ce n'est pas en hiver, lors des jours les plus courts, mais à la fin du printemps et au début de l'été, lors des jours les plus longs, que l'activité journalière est la plus intense. Le maximum de durée totale d'activité journalière observé à cette époque s'explique donc non seulement par la longueur du jour mais également par une activité plus soutenue des perdrix. Cette activité intense se caractérise surtout par une diminution de la fréquence des repos, leurs durées restant comparables à la moyenne annuelle.

Pour expliquer cela, on pourrait tout d'abord penser au développement de nouvelles activités spécifiques à la reproduction. Mais en fait les comportements territoriaux et de parade nuptiale concernent surtout les mâles. Or les trois journées de suivi sur les quatre effectuées en juin-juillet ont porté sur le suivi d'une femelle. D'autre part ces comportements se manifestent essentiellement en avril et en mai, beaucoup moins en juin et en juillet où l'activité est la plus soutenue. Ce maximum dans l'intensité de l'activité journalière des perdrix semble donc plutôt devoir être mis en relation avec les besoins alimentaires accrus des oiseaux qui s'apprêtent à couver, ou qui ont déjà subi le stress physiologique de la couvaison. Les enregistrements réalisés à cette époque ont en effet concerné soit des oiseaux qui s'apprêtaient à couver (deux enregistrements de femelle et un enregistrement de mâle en juin), soit des oiseaux ayant arrêté de couver après la destruction de leur nid (un enregistrement en juillet) ; rappelons que nous n'avons pas traité ici d'oiseaux couveurs ou accompagnés de jeunes. Or les perdrix doivent faire d'importantes réserves pour la couvaison, comme le montre par exemple l'augmentation de 10 % du poids d'une femelle de Perdrix rochassière entre deux contrôles début mai et mi-juin. D'après une étude de l'évolution annuelle de la masse corporelle de Tétras des épicéas (*Canachites canadensis*), c'est effectivement durant la période de ponte que les femelles atteignent leur poids maximum (Pendergast & Boag 1973).

Le minimum d'activité observé en août et septembre provient essentiellement d'un allongement de la durée des repos, la fréquence de ceux-ci demeurant proche de la moyenne annuelle. A cette saison la nourriture est abondante, les conditions climatiques sont très favorables et la durée

TABLEAU II. — Comparaison de l'intensité d'activité (%) avant et après 12 heures TU en fonction de la température moyenne journalière par période de deux mois. n = nombre de journées de suivi ; Tmoy = moyenne des températures moyennes des journées de suivi ; test = comparaison des moyennes par le t de Student.

Période	N	Tmoy	Intensité d'activité ± SD matin	Intensité d'activité ± SD après-midi	Test
Déc-Janvier	8	4,1° C	73,6 ± 4,7	80,9 ± 3,4	P < 0,05
Février-Mars	4	2,3° C	77,4 ± 5,5	86,3 ± 8,4	P < 0,05
Avril-Mai	3	12,1 ° C	84,3 ± 8,4	83,8 ± 8,8	NS
Juin-Juillet	4	17,5° C	88,7 ± 6,6	89,0 ± 8,8	NS
Août-Septembre	4	19,7° C	63,3 ± 26,4	67,5 ± 19,8	NS
Oct.-Novembre	5	9,5 ° C	70,5 ± 13,4	74,3 ± 13,4	NS

[illegible] two-month periods n : number of days studied Tmoy : average of the mean temperatures on days of study test : comparison of the means using Student's t test

TABLEAU III. — Intensité de l'activité horaire (%) et conditions météorologiques pendant quatre journées de suivi [illegible] précipitations en millimètres.

Intensity of hourly activity and weather conditions during four days of study h : rainfall in millimetres

Date	Nature des précipitations	Intensité de l'activité horaire sans pluie	Intensité de l'activité horaire avec pluie
Le 10 octobre	très forte pluie h = 79 mm	70,3	36
Le 24 juin	[illegible] continue h = 9 mm	[illegible]	[illegible]
Le 21 mai	Averses passagères h = 8,7 mm	88,1	84,4
Le 12 juin	Averses passagères h = 1 mm	57,6	64,8

de la prise alimentaire peut ainsi être raccourcie.

L'hiver se caractérise quant à lui par des repos de courte durée. Mais, en raison de la fréquence élevée de ceux-ci, l'activité journalière n'est pas aussi intensive qu'au printemps. La recherche et la prise de nourriture sont alors certainement les principales composantes de l'activité. Les résultats observés ici semblent indiquer que le temps consacré à l'alimentation n'a pas été limitant durant les journées d'hiver où nous avons fait nos enregistrements. Car, comme le montrent les intensités d'activité observées en juin-juillet, les perdrix disposaient d'une marge encore importante pour accroître en cas de besoin, la durée de la prise alimentaire. Toutefois nos données concernent un rythme d'activité hivernal caractérisé par des conditions météorologiques favorables.

Le schéma, classique pour les oiseaux diurnes, des deux pics d'activité, l'un tôt le matin et l'autre en fin d'après-midi, n'est vérifié que durant la période août septembre, comme chez la Perdrix choukar où une répartition bimodale très marquée de l'activité est également observée durant l'été (Carmi-Winkler *et al.* 1987). Au printemps et en automne, un troisième pic d'activité apparaît à la mi-journée, ce qui suggère l'existence de trois périodes de remplissage du jabot. En hiver l'activité est beaucoup moins nettement polyphasique mais plus soutenue tout au long de la journée, comme cela a également été observé pour la Perdrix choukar (Carmi-Winkler *et al. op. cit.*) Cette stratégie s'oppose à celle des Tétraonidés, en particulier à celle du Tétras lyre qui, durant le plein hiver, ne consacre que quarante cinq minutes à deux heures par jour à son alimentation, réparties en deux phases d'activité au plus (Pauli 1974, Marti 1985). Si les conditions d'enneigement le permettent, les tétras se reposent le reste du temps dans des gîtes creusés dans la neige.

La réduction très nette de la durée moyenne des repos en hiver associée à une augmentation de leur fréquence pourrait s'expliquer par les basses températures qui règnent à cette saison. Les oiseaux éviteraient ainsi un refroidissement causé par un arrêt prolongé.

L'augmentation d'activité dans l'après-midi,

observée uniquement lors des mois d'hiver, pourrait s'expliquer par la nécessité pour les oiseaux de débuter la nuit avec un jabot plein. La digestion de la nourriture peut ainsi durer jusqu'au matin et apporter les calories nécessaires aux oiseaux durant les longues et froides nuits d'hiver (Gjerde & Wegge 1987). Le repos très marqué à la mi-journée en août septembre mais aussi observable en juin-juillet pourrait, à l'inverse, s'expliquer par les fortes chaleurs qui règnent alors. La température jouerait donc un rôle important dans l'organisation d'une journée pour les perdrix. La corrélation positive entre durée des repos et température que nous avons observée corrobore d'ailleurs les résultats obtenus sur la Perdrix choukar (Carmi-Winkler *et al.* 1987). Nos résultats montrent aussi que de fortes précipitations diminuent l'activité des perdrix.

Cette première étude du rythme d'activité de perdrix en montagne montre qu'une telle approche de la biologie des oiseaux est tout à fait réalisable. De nouvelles données pourraient permettre de préciser certains traits de la biologie des perdrix. Afin d'étayer l'hypothèse selon laquelle la forte intensité d'activité observée au printemps serait en relation avec l'état physiologique des oiseaux que nous avons suivis, il conviendrait d'étudier les rythmes d'activité de perdrix des deux sexes et de statut reproducteur différent pendant la période de reproduction. Par ailleurs, la saison hivernale mériterait une étude plus détaillée de comparaison de rythmes d'activité lors de situations météorologiques contrastées telles que, par exemple, avant et après une période de jeûne provoqué par d'importantes chutes de neige. Une recherche sur l'influence de la température ambiante sur l'activité journalière des oiseaux semble également intéressante à poursuivre pour aborder la connaissance des contraintes physiologiques des perdrix en montagne.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Jean Marie Saura pour la réalisation du circuit électronique qui a permis l'automatisation de l'enregistrement du rythme d'activité. Nos remerciements s'adressent aussi à J. P. Anotta et à G. Lhospice pour l'aide apportée au suivi du rythme d'activité des perdrix ainsi qu'à L. Ellison et P. Lebreton pour leur lecture attentive du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

Bernard-Laurent (A.) 1984. — Hybridation naturelle entre Perdrix bartavelle (*Alectoris græca saxatilis*) et Perdrix rouge (*Alectoris rufa rufa*) dans les Alpes-Maritimes. *Gibier Faune Sauvage*, vol 1 : 79 - 96.

Bernard-Laurent (A.) 1988. — Les déplacements en automne et en hiver de Perdrix rochassières (*Alectoris græca saxatilis* x *Alectoris rufa rufa*) dans les Alpes méridionales et leurs déterminants. *Gibier Faune Sauvage*, vol. 5 : 171 - 186.

Bernard-Laurent (A.) et Gossman (F.) 1989. — Mise au point de méthodes de capture de Perdrix rochassières et bilan de ces opérations dans la Réserve de faune de Pierlas (Alpes-Maritimes). *Bull. mens. O.N.C.*, 131 : 14 - 18.

Bouteille (H.) 1843. — *Ornithologie du Dauphiné*, Tome II. Additions et corrections, p. 337 et 338. Bouteille, Grenoble.

Carmi-Winkler (N.), Degen (A. A.) et Pinshow (B.) 1987. — Seasonal time-energy budgets of free-living Chukars in the Negev desert. *Condor*, 89 : 594 - 601.

Charles Dominique (P.) 1983. — Actographie par radio-télémétrie ; automatisation du recueil des données. *Bull. S.F.E.C.A.*, 5 : 25 - 33.

Garshelis (D.L.), Quigley (H.B.), Villarubia (C.R.) et Pelton (M.R.) 1982. — Assesment of telemetric motion sensors for studies of activity. *Can. J. Zool.* 60 : 1800 - 1805.

Gjerde (I.) et Wegge (P.) 1987. — Activity patterns of Capercaillie, *Tetrao urogallus*, during winter. *Holarct. Ecol.*, 10 : 286 - 293.

Lüps (P.) 1981. Gedanken zur Besiedlung des Alpenraums durch das Steinhuhn *Alectoris græca*. *J. Orn.*, 122 : 393 - 401.

Marti (C.) 1985. — Unterschiede in der Winterökologie von Hahn und Henne des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Aletschgebiet (Zentralalpen). *Orn. Beob.*, 82 : 1 - 30.

Pauli (H.R.) 1974. — Zur Winterökologie des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. *Orn. Beob.*, 71 : 247 - 278.

Pendergast (B.A.) et Boag (D.A.) 1973. — Seasonal changes in the internal anatomy of spruce grouse in Alberta. *The Auk*, 90 : 307 - 317.

Ricci (J.-C.) 1982. — *Quelques aspects de l'éco-éthologie de la Perdrix rouge* (Alectoris rufa). Thèse Doct. Ing. I.N.A. Paris-Grignon.

Voous (K.H.) 1960. — *Atlas of European Birds*. Nelson, Londres.

Ariane Bernard-Laurent
O.N.C., C.N.E.R.A. Faune de montagne
8, Impasse Champ Fila - 38320 Eybens

Jean-Louis Laurent
Les clos de Ponsy, Chemin des chênes
06130 Saint Jacques de Grasse

 Alauda 58 (2), 1990 107-134

LES OISEAUX DE MER NICHEURS DE GUYANE FRANÇAISE

par Jean-Luc DUJARDIN et Olivier TOSTAIN

The Atlantic coast of French Guiana hosts two important seabird colonies, with 6 species totaling 3000 to 5000 pairs each year (table X and fig. 1).
The « Battures de Malmanoury » low-lying rocky islets 2 to 4 kms offshore (fig. 4) are especially important for the Royal Tern (100 - 575 pairs) and Cayenne Tern (from a few hundred to nearly 1200 pairs). About 200 pairs of Laughing Gulls nest among the terns. Numbers fluctuate highly from year to year as the colonies are visited by egg collectors and poachers. The larger island of « Grand Connetable » lies 18 kms offshore from the Approuague river estuary between muddy brackish coastal and the greenish pelagic waters (fig. 2 and 3). All six species nest here: Magnificent Frigatebird (about 400 pairs) (fig. 5 and 6), Laughing Gull (1000 to 1200 pairs) (figs. 7 and 8), Sooty Tern (a reduced population of 150 to 250 pairs) (figs. 9 and 10), Royal Tern (200 to 600 pairs) (table VI, fig. 11), Cayenne Tern (about 700 pairs) (table VIII, figs. 12 and 13) and Brown Noddy (100 to 150 pairs) (fig. 14).
Nesting phenology is well marked and constant from year to year: most terns and gulls lay in June (the rainy season) with hatching occurring at the start of the dry season. Frigatebirds have a less marked breeding season, most eggs laid between March and May or in June and July according to the year, but always between mid November to mid August. No eggs are laid in September or October.
Frigatebirds and Laughing Gulls rely in part on fisheries waste to feed (7,000 tons/year). There is much inter-specific competition for space on the island which leads to dispersed nesting by the Sooty Terns with nests well hidden under thick herbaceous cover.
Within the Carribean area, Guianese colonies account for nearly 5 % of Frigatebird, 20% of Laughing Gull, 10 to 20 % of the Cayenne Tern and 30 to 50% of the Royal Tern populations (*Cf.* table IX).
Grand Connetable is now the most southerly breeding site of the Laughing Gull on the Atlantic coast. There is a significant reduction in reproductive investment as compared to the more northerly populations of Aruba and Florida (1,7 to 2,2 - 2,2 to 2,4 - and 2,5 to 2,8 eggs/clutch respectively).

INTRODUCTION

A en juger par les classiques de la littérature touchant de près ou de loin aux oiseaux marins pouvant vivre en Guyane (Blake, 1977 ; Berlepsch, 1908 ; Meyer de Schauensee, 1966 ; Murphy, 1936 ou encore Harrison, 1985), les eaux guyanaises et les îles qui les parsèment seraient pratiquement un désert ornithologique ! Mais il en est de l'étude des oiseaux comme d'autres sciences, où l'on s'imagine parfois réinventer le monde alors que des précurseurs, occultes ou non, avaient déjà marqué le terrain (Pianka, 1989). Aussi Haverschmidt (1957) apporta-t-il d'utiles révélations sur le travail méconnu de nos anciens en révélant le remarquable travail iconographique d'un artiste bagnard qui occupa les toutes premières années du 19e siècle à récolter et peindre des centaines d'oiseaux guyanais dont l'origine locale ne fait pas de doute. Parmi ceux-ci figurent le Noddi brun (*Anous stolidus*), mais aussi des Fous (*Sula*), des Phætons (*Phæton*), des Frégates (*Fregata*) .. Le temps nous a manqué durant la rédaction de cet article pour analyser personnellement cette collection conservée à Haarlem, mais ces premières donnees nous indiquent clairement que les côtes guyanaises abritaient alors un peuplement d'oiseaux marins bien plus diversifié qu'il ne l'est aujourd'hui. C'est d'ailleurs l'idée que l'on pouvait s'en faire d'après les relations des navigateurs du 18e siècle que nous relatons un peu plus loin, autant d'informations qui n'ont jamais figuré dans les publications scientifiques.

Voilà comment la richesse des colonies d'oiseaux de mer de Guyane dont on donnera ici une description contemporaine resta longtemps ignorée de la communauté ornithologique, et ne fut que récemment sortie de l'oubli par Condamin (1975, 1978), qui regrettait cependant le caractère sommaire de ses observations. Ces populations mériteraient en effet un suivi et une protection rapprochés, mais limités par les modalités d'accès sur le terrain. Aussi nous nous sommes attachés depuis 1980 à visiter les îlots guyanais en période de reproduction afin de préciser l'inventaire déjà publié et évaluer d'éventuelles variations numériques (Tab. I). Toutes les espèces nicheuses citées par Condamin ont été retrouvées et l'identification de la Sterne fuligineuse (*Sterna fuscata*) a pu être confirmée.

Soulignons d'emblée l'intérêt de ces peuplements dans le cadre biogéographique caraïbe étendu où nous nous situerons tout au long de cette analyse. C'est ainsi qu'en dépit d'effectifs assez modestes en général, la Frégate superbe (*Fregata magnificens*), et cinq espèces de Laridés mettent ici à profit pour se reproduire les seuls îlots rocheux océaniques disponibles de la frange atlantique du bouclier guyanais (Fig. 1). Ce peuplement se

TABLEAU I - Calendrier des visites
Surveys dates

Année	Connetable	Battures
1976	15 octobre	—
1980	23-26 août	—
1982	—	18 juillet
1983	7 juillet	5 juin
1984	10 avril	24 juin
	11 juillet	10 octobre
1985	22 août	—
1986	5-8 juillet	15 juin
	30 juillet	
	4 septembre*	
	26 novembre*	
1987	12 juin	19 juin
1988	31 mai 2 juin	8 juin
	13-14 septembre	
	3 décembre	6 juillet
	5 décembre*	

* pas de débarquement sur l'île (*no landing*).

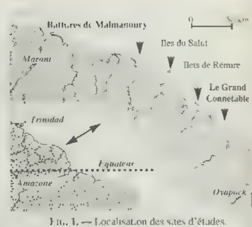


FIG. 1. — Localisation des sites d'études.
The study sites on the Guiana coast

trouve de ce fait isolé de plusieurs milliers de kilomètres de part et d'autre des réservoirs génétiques plus conséquents des Caraïbes ou de l'Atlantique sud (Halewyn & Norton, 1984 ; Sick, 1984). Parmi ces oiseaux, la presence de plusieurs centaines de couples de la rare Sterne de Cayenne (*Sterna eurygnatha*), ainsi que des deux stations les plus méridionales de nidification de la Mouette atricille (*Larus atricilla*) font des îlots des Battures de Malmanoury et du rocher du Grand Connétable des sites privilégiés d'étude et de protection.

La biologie des oiseaux marins de Guyane doit faire face à quelques paramètres écologiques originaux vis à vis desquels l'expression de leur adaptabilité reste à quantifier. Ainsi les eaux océaniques se caractérisent par l'étendue des masses turbides saumâtres littorales et de ce fait apportent de puissantes contraintes eu égard aux techniques de pêche employées par les oiseaux piscivores.

Cependant, deux espèces au moins, les frégates et les mouettes, exploitent pour une partie d'entre elles les très importants rebuts de pêche engendrés par l'exploitation industrielle des crevettes pénéides au large des côtes guyanaises. Cette pêcherie qui débuta en Guyane en 1961 entretient aujourd'hui une flottille d'une centaine de navires. Elle est considérée à tort comme une exploitation paucispécifique puisqu'elle conduit en fait à d'importants prélèvements d'espèces de l'ichtyofaune démersale. Ces captures accessoires, dont la quasi totalité est encore rejetée à la mer après chaque trait de

chalut, représentent une biomasse exploitable par les oiseaux (et certains mammifères marins) de l'ordre de 71 000 tonnes par an (base 1981, Vendeville, 1984) (pour un total de 200 000 tonnes/an sur l'ensemble du plateau guyano-bresilien, Villegas & Dragovich, *in* Rothschild & Gulland, 1982)

D'un autre côté, la faible variabilité annuelle de la photopériode, l'absence totale de tempêtes et cyclones pourraient laisser penser que la saisonnalité de la reproduction s'en trouverait peu marquée, voire même annihilée, par rapport aux conditions de latitudes plus élevées, mais l'observation montre en fait l'effet prépondérant de la pluviométrie sur les espèces d'oiseaux à cycles courts et le maintien par celles-ci d'une phénologie de nidification très saisonnière. Les précipitations très abondantes d'avril à juillet coïncident avec l'arrivée ou l'incubation des oiseaux sur les colonies, les éclosions se déroulant alors preférentiellement au cours de la période plus sèche consécutive.

Parallèlement, l'influence de la pluviosité sur la productivité des réseaux trophiques marins et sur l'évolution saisonnière de l'abondance et de l'accessibilité de l'ichtyofaune de surface pourrait représenter une force sélective à l'égard des cycles des oiseaux, mais elle reste encore inexplorée.

De nos jours, seules les Battures de Malmanoury et le Grand Connétable sont occupés par les oiseaux de mer, mais les autres îles du littoral guyanais, Iles du Salut et Ilets de Rémire ont pu autrefois représenter des sites de nidification Celles ci étaient alors dénudées et Bellin en 1743 en parle comme de « rochers stériles ». Si aucun témoignage historique de la présence d'oiseaux de mer n'existe pour les Iles du Salut, Barrère affirmait cependant en 1749 que le fou (« *Anas angustirostris* ») nichait aux Iles de Rémire et au Grand Connétable : « *C'est une sorte d'oyseau nommé ainsi dans le pays, parce qu'il se laisse prendre avec la main. On voit beaucoup de ces oyseaux aux Isles de Rémire et surtout à ce roc taillé en pain de sucre situé au milieu de la mer, appelé le Grand Connestable* ». Actuellement, les ilets de Rémire sont entièrement boisés et les fous, *Sula leucogaster* et *Sula sula*, ne sont observés qu'occasionnellement à proximité du Grand Connétable.

DESCRIPTION DES MILIEUX

Le Grand Connetable

A 18 km des côtes de la Guyane, au large de l'embouchure de l'Approuague (4° 50' N, 51° 56' W), cet îlot rocheux inhabité reste de faible superficie (environ 2,6 ha) (Fig 2). Son profil particulièrement escarpé signale grossièrement la limite entre les eaux terrigenes littorales issues des fleuves amazoniens et guyanais d'une part, et les eaux vertes océaniques du plateau continental d'autre part. Les courants y sont intenses, dirigés vers le nord est.

La réputation ornithologique de l'île n'est pas récente puisqu'on retrouve cette dernière sous le nom de « Islet dit Conestable », ou « Isle aux oyseaux » sur les anciennes cartes (carte du Sr. Met, géographe, extraite de Biet, 1664). Par le passé, elle servait de point de repere aux navigateurs pour l'atterrissage de Cayenne. Les capitaines des navires hollandais s'amusaient alors à tirer quelques coups de canon afin de faire envoler les oiseaux. Cette coutume était encore pratiquée au 19ème siècle par les capitaines de commerce français (Bouyer, 1867).

A l'origine, le Grand Connétable avait un profil arrondi en forme de pain de sucre. Au début du 18[e] siècle, le gouverneur d'Orvilliers envoya une expédition pour connaître la nature de la roche. Enfin, à la fin du siècle dernier, une concession d'exploitation de guano et de roches phosphatées fut accordée à une compagnie américaine qui fut astreinte en contrepartie d'y installer un phare. L'exploitation durera de 1894 à 1915 et aura pour effet de modifier complètement l'aspect de l'île (Fig. 3). Toute la partie sommitale s'en trouva découpée, ne laissant subsister qu'un étroit piton culminant à une cinquantaine de mètres au dessus de la mer et au sommet duquel était installé le phare, aujourd'hui disparu. Des murs de soutenement constitués de blocs rocheux ferralitiques assemblés à sec délimitent une plate-forme horizontale entourant le piton central. Des bâtiments et une citerne d'eau furent également établis sur la face est de l'île et sont depuis tombés en ruine.

La répartition des végétaux peuplant l'île du Grand Connétable a fait l'objet d'un examen détaillé en décembre 1988, exposé ci-dessous, mais ne semble pas avoir fondamentalement évolué au

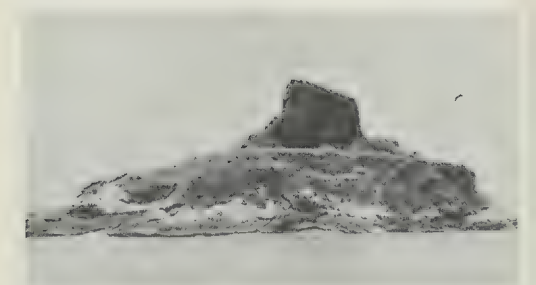


FIG. 3. — L'île du Grand Connétable, vue de la face ouest/sud-ouest (cliché O. Tostain).
The west side of Grand Connétable island

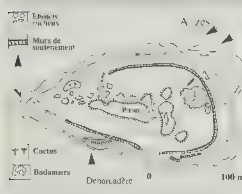


FIG. 2. — Carte de l'île du Grand Connétable
Map of Grand Connétable island

cours des années passées. Le tableau II résume la distribution des 19 espèces recensées

En dehors des principaux éboulis rocheux entourant le pied du piton central, une importante couverture herbacée recouvre de nos jours la plus grande partie de l'île. Sur les replats et les terrasses domine une haute graminée indéterminée (herbiers O.T. 93 et 110)* formant un peuplement très dense de 1,50 m de haut, difficilement pénétrable et interdisant toute nidification d'oiseaux de mer sur de grandes surfaces. Une Convolvulacée lianescente à feuilles simples, *Ipomœa sp* (O.T. 86 et 99), se mêle par endroits à ces hautes herbes. Ailleurs, les pentes, les petits eboulis, et certaines zones plates très piétinées par les sternes ou les mouettes sont recouverts de deux plantes formant un tapis de 30 à 40 cm de haut, *Borreria verticillata* (Linnæus) G.F.W. Meyer (O.T. 87, 95, 111, et 114), une Rubiacée ligneuse à fleurs blanchâtres et surtout la Portulacacée *Talinum paniculatum* (N.J. Jacquin) J. Gaertner (O.T. 89, 96, 109, et 117) très caractéristique par ses feuilles et tiges (rosées) succulentes et son panicule terminal dressé aux fleurs mauves. *Vigna luteola* (N. J. Jacquin) Bentham (O.T. 85 et 112), une Papilionacée lianescente à inflorescences jaunes, y est moins fréquente.

Le sommet tabulaire de l'île ainsi qu'un petit plateau sous-jacent et quelques bases d'éboulis sont parsemés d'une Cæsalpiniacée arbustive de 1,20 à 1,50 m aux fleurs jaunes, *Senna occidentalis* (Linnæus) Link (O.T. 102, 103, 106, et 116), sous laquelle nichent préférentiellement les

* Les échantillons d'herbiers cités dans les paragraphes suivants sont déposés au Centre O R S T O M de Cayenne. La systématique et l'orthographe des noms d'espèces et d'auteurs suivent Cremers *et al.* (1988)

Sternes fuligineuses. Les principaux éboulis caillouteux sont recouverts d'un tapis de lianes. Y dominent essentiellement *Merremia cissoides* (Lamarck) Hallier f. (O.T. 83, 97, et 104), Convolvulacée aux fleurs blanches et aux feuilles comptant 5 folioles verticillées, et *Cissus verticillata* (Linnæus) Nicholson et Jarvis, Vitaceæ (O.T. 84, 94, 113, et 115). Il existe aussi un petit cortège d'espèces plus rares ou bien très localisées sur l'île : une Asteracée succulente, *Emilia sonchifolia* (Linnæus) de Candolle (O.T. 88), n'a été trouvée qu'en un seul exemplaire sur la pente exposée au sud, une grosse Cyperacée, *Mariscus ligularis* Urban (O.T. 90 et 107), n'apparaît ici ou là que par rares touffes dispersées alors qu'une espèce plus petite, *Cyperus sphacelatus* Rottboell (O.T. 98 et 118), fut trouvée seulement à l'ombre des cactus de la pointe orientale de l'île ainsi que sur les pourtours de la principale colonie de sternes. Deux Poacées n'ont été trouvées que sur la face méridionale de l'île, l'une, *Sporobolus sp.* (O.T. 91), recouvre en un peuplement dense une petite terrasse souvent inondée par les eaux de pluie au-dessus du débarcadère, alors que l'autre (O.T. 92), encore indéterminée, formait un pied isolé à mi-pente. Une Bignoniacée lianescente, *Arrabidæa sp* (O.T. 100), fut trouvée en bordure des terrasses.

Une Commelinacée rampante, *Commelina erecta* Linnæus (O.T. 108), n'est connue que d'un seul pied sur une face raide exposée aux pluies d'un des petits pitons et d'une station à la base de la corniche sud. Quelques pieds de la fougère *Nephrolepis biserrata* (Swartz) Schott (O.T. 105), Oleandraceæ, se développent à l'ombre des gros blocs de roches de la partie occidentale de l'île ainsi qu'à l'abri d'une avancée rocheuse au pied de la falaise sud. Sur la terrasse exposée au large émerge des graminées un petit arbre unique haut de 4 à 5 mètres, un jeune *Tapirira guianensis* Aublet (O.T. 101), Anacardiacée (essence ornitochore). Enfin, signalons le petit bouquet résiduel de badamiers, *Terminalia catappa* Linnæus, Combretaceæ, vraisemblablement planté lors de l'occupation de l'île, qui persiste sur la pointe est et dont les branchages dépérissent lentement sous l'effet des fientes rejetées par les centaines de mouettes et de frégates qui viennent s'y poser, alors qu'un gros massif de Cactus cierges,

Tableau II. — Distribution et fréquences des espèces végétales recensées sur l'île du Grand Connétable (+ : rares ou localisées ; ++ : fréquentes : +++ abondantes)

Distribution and frequencies of plants recorded on Grand Connetable island (+ = rare or patchy distribution , ++ = common ; +++= widespread)

Espèces	Pentes	Terrasses	Eboulis	Pitons
ANACARDIACEÆ				
Tapirira guianensis	—	+	—	—
ASTERACEÆ				
Emilia sonchifolia	+	—	—	—
BIGNONIACEÆ				
Arrabidæa sp	—	+	—	—
CACTACEÆ				
Cereus hexagonus	—	+	—	—
CÆSALPINIACEÆ				
Senna occidentalis	—	+	+	++
COMBRETACEÆ				
Terminalia catappa	—	+	—	—
COMMELINACEÆ				
Commelina erecta	+	—	—	+
CONVOLVULACEÆ				
Merremia cissoides	+	+	[illegible]	
Ipomoea sp	++	++	++	
CYPERACEÆ				
Mariscus ligularis	+			+
Cyperus sphacelatus	+	+		
PAPILIONACEÆ				
Vigna luteola	++	[illegible]	+	++
POACEÆ				
Esp ind grande	—	[illegible]		
Esp ind	+	[illegible]		
Sporobolus sp.	—	+		
PORTULACACEÆ				
Talinum paniculatum		+	+	+
RUBIACEÆ				
Borreria verticillata	++	++	++	++
VITACEÆ				
Cissus verticillata	++	+	++	++
PTERYDOPHYTA				
OLEANDRACEÆ				
Nephrolepis biserrata	—	—	+	—

Cereus hexagonus (Linnæus) P. Miller, Cactaceæ, émerge des graminées sur la pointe occidentale juste à la limite de la principale colonie de sternes. Une touffe plus modeste se trouve aussi à l'extrémité opposée de l'île.

Bien que l'accès à l'île du Grand Connétable soit rendu difficile par une forte houle et de violents courants, les pêcheurs accostent fréquemment pour prélever des œufs ou capturer les poussins de frégates qu'ils utilisent comme appâts

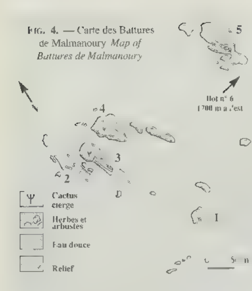


FIG. 4. — Carte des Battures de Malmanoury. *Map of Battures de Malmanoury.*

pour des lignes de fond. Des destructions par tirs à la carabine y ont été aussi récemment constatées. Ces pratiques paraissent s'intensifier de nos jours et menacent gravement le devenir des populations de sternes et de frégates respectivement.

Les Battures de Malmanoury

Les Battures sont constituées d'un ensemble de rochers et d'îlots granitiques de très faible superficie, hauts de 1 à 5 m environ, et situés entre 2 et 4 km du littoral face à l'embouchure de la crique Malmanoury (5° 19' N, 52° 47' W) (Fig. 4). Seuls cinq îlots émergent suffisamment pour posséder une végétation herbacée clairsemée, où l'on distingue cependant plusieurs espèces halophytes caractéristiques. Parmi les Poaceæ qui dominent le plus souvent, on trouve *Paspalidium geminatum* (Forrsk.) Stapf (herbier O.T. 79), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (O.T. 80), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (O.T. 68 et 72) formant des peuplements denses, *Echinochloa colonum* (L.) Link (O.T. 71), ainsi qu'une espèce indéterminée (O.T. 74) croissant isolément dans les anfractuosités de rochers remplies d'humus. Deux Cyperaceæ occupent quelques dépressions, la grande *Mariscus ligularis* Urban (O.T. 67), et la plus petite (environ 30 cm de haut) *Torulinium odoratum* (L.) Hooper (O.T. 65). Sur l'îlot n° 5, une Fabaceæ lianescente indéterminée (O.T. 69) rampe sur la roche à l'abri d'un petit bosquet de palétuviers gris *Laguncularia racemosa* (Linnæus) Gaertner f., Combretaceæ. Deux Onagracées, petits ligneux bas, ont été trouvés sur l'îlot n° 4 : *Ludwigia* cf. *erecta* (Linnæus) Hara (O.T. 70) a une tige de section quadrangulaire rougeâtre à la base, et *Ludwigia* cf. *octovalvis* (Jacq.) Raven (O.T. 66) a des fleurs jaunâtres. L'Aizoacée *Sesuvium portulacastrum* Linnæus (O.T. 73) et la Solanacée *Physalis angulata* Linnæus (O.T. 78) sont connues de l'îlot n° 2, alors que l'on retrouve deux Portulacacées, petites plantes succulentes formant des tapis denses dans les dépressions, sur les principaux îlots : *Portulaca sp.* (O.T. 77) a une tige rougeâtre et des fleurs jaunes, mais *Portulaca oleracea* Linnæus (O.T. 76) a des feuilles plus pâles et la tige est grisâtre. Un massif de Cactus cierges *Cereus hexagonus* (Linnæus) P. Miller, Cactaceæ, occupe le sommet des trois îlots les plus élevés, alors que l'on trouve une petite retenue d'eau de pluie sur l'îlot n° 3 autour de laquelle se développe *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roemer & Schultes, Cyperaceæ (O.T. 81).

Les oiseaux nichent sur ces cinq îlots. En 1986 cependant, un sixième îlot, situé un peu à l'écart du groupe principal et n'ayant jamais été visité auparavant, hébergeait la totalité des sternes nichant cette année-là. La végétation de cet îlot est très réduite et les œufs sont déposés sur une large lentille de sable coquillier.

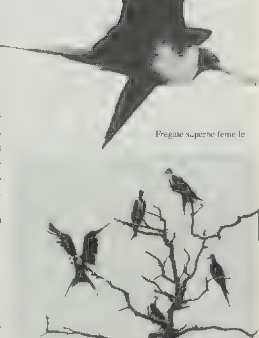
Situées à faible distance du littoral, les Battures sont soumises à des phases successives d'envasement et de dévasement liées au déplacement ondulatoire des bancs de vase. La phase actuelle d'accrétion sédimentaire observée dans ce secteur se traduit par une forte atténuation de la houle, permettant aux Laridés d'occuper les six îlots décrits plus hauts. A l'opposé, seuls les trois îlots les plus élevés restent fréquentés lors des périodes d'érosion où la houle peut déferler sur les îlots les plus bas.

En temps normal, les colonies des Battures de Malmanoury sont souvent l'objet de déprédations de la part des pêcheurs de Kourou et de Sinnamary. Des chasseurs débarquent aussi occasionnellement et provoquent d'importants dégâts en période de reproduction. A cet égard, les importants effectifs enregistrés en 1987 reflètent sans doute l'effet dissuasif joué alors par un camp de surveillance des tortues marines installé face aux Battures sur les rives de l'embouchure de la crique Malmanoury.

LES OISEAUX NICHEURS

Frégate superbe (*Fregata magnificens*)

C'est sans doute l'espèce la plus remarquable du Grand Connétable où elle est présente toute l'année. Les nombreux oiseaux observés dans les parages du Grand Connétable ne sont pas tous nicheurs. A la tombée de la nuit, les frégates se rassemblent en vol au-dessus de l'île, face au vent et souvent à grande hauteur. La plupart d'entre elles passeront ainsi la nuit en l'air alors que quelques centaines tout au plus se poseront sur les branches nues des arbres ou les corniches rocheuses (Fig. 5). De 1000 à 1500 oiseaux sont dénombrés à chaque visite dont près de 10% d'immatures ; ainsi en août 1980, sur un millier d'oiseaux, nous comptions 100 immatures et 900 adultes en sex ratio équilibrée, 450 à 500 individus de chaque sexe.



Frégate superbe femelle

Clichés O. T[illegible]

Distribution spatiale de la colonie

Les nids sont regroupés en sous-colonies comptant de 2 à 200 couples (Fig. 5). La sous-colonie n° 1, installée sur la corniche sud compte de 100 à 200 nids. La sous-colonie n° 2, au pied du petit piton est, comptait 70 nids en avril 1984. Trop accessible et entièrement pillée en 1984, elle est maintenant abandonnée. Seuls quelques couples - 9 en 1986 et un seul en 1988 - nichent encore occasionnellement au sommet du petit piton. La sous-colonie n° 3, située sur la face nord-est, rassemble de 40 à 100 nids selon les années et l'on y trouve les nids les plus proches de la mer au bas des rochers. L'ensemble de ces trois formations correspond aux deux zones de nidification décrites par Condamin.

La sous-colonie n° 4 est constituée de couples plus isolés ou de petits groupes dispersés au pied de la face nord du piton central. Ce secteur comptait ainsi 13 couples en 1987 et le même nombre en décembre 1988. On lui rattachera le nid isolé trouvé en décembre 1988 en contrebas du replat de la grande colonie de sternes. Enfin en 1988, une autre sous-colonie rassemblait une cinquantaine de nids sur la corniche sud-ouest au début du mois de juin mais dix fois moins six mois plus tard.

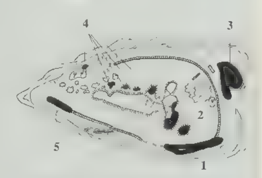


FIG. 5 — Distribution des sous-colonies de frégates (*Fregata magnificens*, sur l'île du Grand Connétable.
Distribution of Magnificent Frigatebird sub-colonies on Grand Connétable island

Nids et pontes

Les nids sont invariablement placés à même le sol sur des replats ou des corniches rocheuses permettant un envol facile. Cependant, la plupart des nids ne sont pas directement exposés aux vents dominants. Par contre dans la sous-colonie n° 3, très exposée aux alizés, si quelques nids sont abrités derrière des rochers, d'autres sont particulièrement en vue sur des émergences rocheuses ou des petits murets. Aucun nid n'est installé sur le petit bouquet d'arbres de l'extrémité orientale de l'île. Les deux partenaires du couple participent à la construction du nid et recherchent les matériaux aussi bien en mer que sur l'île même. Ainsi le 3 décembre 1988, un groupe d'adultes arrachaient en plein vol des morceaux de lianes sur une corniche battue par le vent. Un oiseau au plumage de juvénile participait même à ce ballet.

Mesurée dans la sous-colonie n° 2, la distance séparant les nids entre eux varie de 51 à 168 cm (77,5 cm en moyenne, n = 25). La ponte compte un seul œuf en général. Cependant, quatre nids avaient deux œufs en 1984 et un nid en décembre 1988 (pontes doubles ou pontes normales de deux femelles ?), mais nous n'avons jamais observé l'élevage de deux poussins. Les œufs, parfaitement blancs, mesurent en moyenne 69,7 ± 3,5 x 46,5 ± 0,9 mm (n = 19).

Chronologie de la reproduction

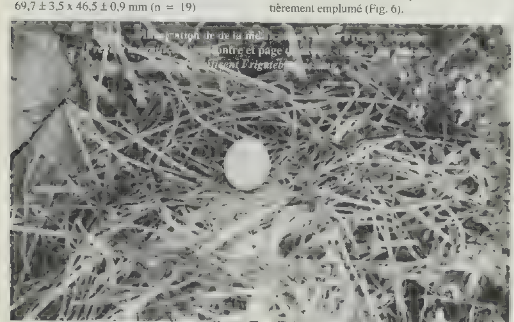
Les modalités de la nidification décrites jusqu'à présent chez la Frégate superbe (Palmer, 1962 ; Stonehouse & Stonehouse, 1963 ; Diamond, 1972, 1973, 1975 ; Nelson, 1975 ; de Visscher, 1977), restent à établir en détail dans le contexte guyanais. Des autres populations ainsi approchées, on sait cependant que le cycle reproducteur dure plus d'un an, que les deux partenaires du couple participent conjointement à l'incubation et à l'élevage pendant 300 jours, puis que la femelle s'occupe seule du poussin tandis que le mâle quitte la colonie. Les mâles se reproduiraient chaque année et les femelles tous les deux ans seulement (Diamond, 1972 ; de Visscher, 1977). Afin de pouvoir situer la position chronologique des couples nicheurs suivis sur le Grand Connétable, nous avons distingué quatre stades élémentaires de croissance (d'après Kepler, 1978, simplifié) :

stade 1/ 0 - 50 jours = œuf ;

stade 2/ 50 - 75 jours = poussin encore nu puis recouvert de duvet blanc ;

stade 3/ 76 - 189 jours = poussin en duvet sur lequel apparaissent des scapulaires sombres, puis des rémiges et des rectrices ;

stade 4/ 190 - 230 jours = jeune non volant entièrement emplumé (Fig. 6).





Les deux sexes participent à l'élevage du poussin (ici le mâle).

TABLEAU III. — Proportions des stades évolutifs de la nidification chez la Frégate superbe (*Fregata magnificens*) selon les périodes d'observation
Frequencies of different breeding stages of the Magnificent Frigatebird on different survey dates

Date	Nombre total de nids	Stade 1*	Stade 2*	Stade 3*	Stade 4*
15/10/76	150	0	0	0	100 %
25/08/80	186	3%	12%	23%	62%
07/07/83	350-400	30%	60%		10%
10/04/84	350	40-50%	50-60%		0
11/07/84	160	30%	50%		20%
22/08/85	91	22%	34%		44%
06/07/86	90	90%	10%	0	0
30/07/86	110	70%	30%	0	0
12/06/87	220	90%	10%	0	0
01/06/88	272	98%	0	2%	0
13/09/88	158	13%	8%	79%	0
03/12/88	135	34%	0	24%	42%

* Définition des stades chronologiques dans le texte

La comparaison des stades d'avancement de la reproduction lors de nos différentes visites permet de cerner une période d'activité maximale de la colonie, même s'il est clair qu'un synchronisme global n'est pas de règle ici et que des femelles entrent en reproduction pratiquement à toute époque de l'année (Tableau III). Cependant, le plus grand nombre de femelles déposent leur ponte de février à fin août, la plupart même de mars à fin mai ou parfois en juin et juillet. En 1986, les parades se sont déroulées en mai - juin (nombreux mâles avec la poche gulaire rouge gonflée, Gendarmes maritimes, *com. pers.*) et les pontes de mai à août. A la fin du mois de juillet, de nombreux mâles apportaient encore des matériaux sur les nids, herbes et bois flottés et certains d'entre eux présentaient encore leur poche gulaire gonflée. En 1988, les pontes furent déposées en majorité à la fin du mois de mai pour un premier cycle alors qu'une nouvelle phase de nidification débutait en novembre - décembre (déjà 47 œufs pondus et une trentaine de mâles en parade le 3 décembre).

En tenant compte des données fournies dans le tableau III et des déprédations humaines malveillantes qui se traduisent par de brusques disparitions de certaines cohortes d'individus d'une saison à l'autre*, nous avons tenté de dresser le bilan annuel du cycle de reproduction des frégates guyanaises. Globalement, on observerait en définitive une période continue de ponte débutant à la mi novembre et prenant habituellement fin au début du mois d'août. Dans ce large espace de temps long de neuf mois, les mois d'avril à juin (et semble-t-il aussi celui de décembre) rassembleraient le plus grand nombre de pontes, expliquant en partie la prédominance de nids occupés par des poussins âgés au cours de la grande saison sèche.

Il n'y a pas de ponte de la fin août au début du mois de novembre et cette période marque donc nettement la césure entre les grandes saisons consécutives de nidification. Cette phénologie de reproduction se rapproche manifestement du cycle observé sur le littoral vénézuélien - pontes de janvier à juillet avec un pic en mars-avril (de Visscher, 1977), tandis qu'aux Grandes Antilles, les pontes s'étalent d'août à avril avec un pic d'octobre à début décembre (Kepler, 1978).

Comportement alimentaire

La plupart des frégates vont pêcher au loin au cours de la journée. De nombreux groupes de quelques oiseaux à plusieurs dizaines de sujets survolent quotidiennement en fin d'après-midi l'Ile de Cayenne en direction du Grand Connétable. Ces observations sembleraient montrer qu'une part au moins des frégates se nourrissent au large des côtes nord-ouest de la Guyane, là où les grosses sternes péripélagiques (*Sterna maxima* et *Sterna eurygnatha*) sont nombreuses et souvent parasitées comme aux abords du Connétable.

D'autres groupes descendent le long du littoral brésilien, comme ce groupe de 150 oiseaux, essentiellement composé d'immatures, contacté le 18 mai 1987 à la pointe du Cabo Caciporé, à 70 km au sud-est du Connétable (J. L. D). Une

* [illegible] de décembre suivant. De même [illegible] occupés en juin, seulement 2 poussins survivaient à la mi septembre

bonne proportion des frégates nicheuses s'alimentent aussi plus au large à la faveur des rebuts de pêche des chalutiers crevettiers qui opèrent de 30 à 40 km des côtes

Ce comportement de nourrissage nous est d'ailleurs confirmé par l'examen de deux bols alimentaires régurgités par des adultes sur la colonie (3 décembre 1988) et uniquement composés de deux espèces de poissons : *Micropogonias furnieri*, Sciamidæ (les « courbines »), et *Opisthonema oglinum*, Clupeidæ (les « sardinelles ») respectivement benthique et de pleine eau à moyenne profondeur (Uyeno *et al*, 1983) L'un des bols alimentaires comptait 2 sardinelles (de 17 cm de long) et 3 courbines (un sujet adulte de 15 cm et deux de 9 cm de long), alors que l'autre rassemblait 9 courbines de tous âges (de 7 à 16 cm de long). Ces proies ne pouvant être capturées en surface de façon naturelle, seuls les chalutages ont pu les mettre à disposition des frégates.

Au delà de la zone de pêche des crevettiers, les frégates ne s'éloignent ensuite plus guère que d'une centaine de kilomètres des côtes au maximum, c'est à-dire à l'aplomb du talus continental

Enfin, des frégates sont occasionnellement signalées à proximité de la plage de ponte des tortues marines des Hattes, dans l'embouchure conjointe de la Mana et du Maroni, mais la prédation à l'encontre des petites tortues à l'éclosion n'y a jamais été notée (Fretey & Lescure, 1981 ; *obs pers*)

Population

Le nombre maximum de couples nicheurs que nous ayons dénombrés en un jour donné est de l'ordre de 400 Tenant compte de l'étalement saisonnier de la nidification et des décalages de reproductions entre les femelles, la population totale de frégates peut être estimée à près de 450 couples. Du fait des délais de maturité sexuelle, une importante population flottante séjourne aux abords de la colonie et on observe couramment 1500 oiseaux sur l'île et aux proches environs En juillet 1987, près de 3000 frégates étaient dénombrées alors que seulement 220 couples étaient en cours de nidification.

En dehors de la période de reproduction, les déplacements des frégates guyanaises demeurent inconnus. Il est vraisemblable cependant qu'elles se dispersent à moyenne distance le long des côtes des Guyanes et du Nord est brésilien. En dépit de l'éloignement que nous soulignions en introduction, des échanges avec la population des Caraïbes ont récemment été attestés par l'observation le 1er juin 1988 d'un mâle adulte porteur d'un fanion. Par ailleurs, la présence d'une femelle au bec rosâtre (au lieu de gris bleuâtre) le 13 septembre 1988 (et couvant sur un nid) peut évoquer l'existence de flux en provenance des populations des Iles Galapagos (Nelson, 1975), à moins qu'elle ne traduise l'apparition très occasionnelle d'une telle phase de coloration parmi les frégates caraïbes. Quoi qu'il en soit, ces incertitudes témoignent du besoin d'études complémentaires.

Mouette atricille (*Larus atricilla*)

La nidification de la Mouette atricille est relatée pour la première fois en Guyane par Condamin (1978), qui situait alors le principal site de reproduction aux Battures de Malmanoury (500 couples en 1974) Selon lui, l'espece ne nichait alors qu'occasionnellement au Grand Connétable

De nos jours, la Mouette atricille est une espèce commune tout au long de l'année sur le littoral guyanais. De 50 à 300 individus séjournent en période internuptiale dans l'embouchure de la rivière de Cayenne où elles trouvent à se nourrir de déchets de poissons ou aux dépends des aigrettes (*Egretta cœrulea*, *E tricolor*, et *E. thula*) dont elles volent les proies par kleptoparasitisme. En saison de reproduction, les adultes disparaissent de ce secteur, laissant sur place quelques subadultes (Fig 7)

En mer, les mouettes sont observées durant la période de nidification jusqu'à environ 40 - 50 km du littoral, distance maximale pour les bateaux de pêche (crevettiers), mais la majorité d'entre-elles ne s'éloigne guère au large. L'exploitation naturelle des ressources pélagiques par ces oiseaux est en fait très limitée. C'est ainsi en grande partie sur leur trajet d'accès à la zone de travail des chalutiers que l'on rencontre des mouettes entre 5 et 40 km des côtes. Les autres mouettes exploitent les ressources offertes par les vasières qui s'étendent sur près de 32.000 ha sur l'ensemble du littoral guyanais à marée basse

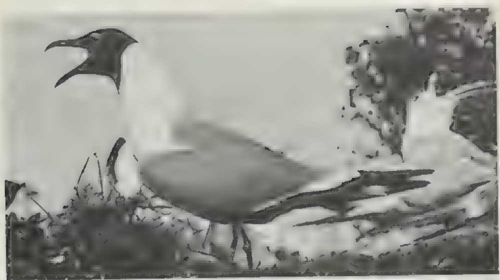


FIG. 7 — Mouette atricille *Larus atricilla* adulte sur le Grand Connétable (cliché O. Tostain)
Laughing gulls on Grand Connetable Island

Il est à noter que les mouettes sont beaucoup plus rares à la suite des crevettiers au cours de la période hivernale

Population

La Mouette atricille niche tous les ans, et à la même époque, aux Battures de Malmanoury et sur le Grand Connétable (Fig. 7). Aux Battures, les effectifs sont de l'ordre de 150 à 200 couples. Au Grand Connétable, la dispersion des nids rend plus difficile un décompte précis ; néanmoins, les effectifs semblent en augmentation puisque l'on est passé de 600 couples en 1983 à 1000 - 1200 couples en 1987 et 1988 (Tableau IV)

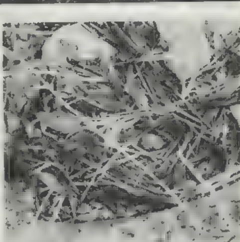


FIG. 8. — Nid de Mouette atricille (*Larus atricilla*) fait principalement de rémiges de frégates. Ile du Grand Connétable, août 1980 (cliché O. Tostain)
Nest of Laughing Gull made with Frigatebirds molted flight feathers

Année	Connétable	Battures	Total
1982	?	140	?
1983	600	>130	>730
1984	750-1000	137	900-1100
1985	1000	?	>1000
1986	800-1000	193	1000-1200
1987	1000-1200	200	1200-1400
1988	1000-1200	200	1200-1400

TABLEAU IV. — Effectifs de la Mouette atricille *Larus atricilla*) en Guyane (couples nicheurs)
Numbers of nesting pairs of Laughing gulls in Guiana

Modalités de la nidification

Au Connétable, le nid est constitué de fines branchettes collectées aux abords du nid, complétées de quelques plumes et feuilles desséchées. Les plumes muées de frégates sont fréquemment utilisées et dans un cas relevé le 24 août 1980, un nid construit à 1,50 m de hauteur sur un muret de pierre était entièrement constitué de rémiges noires (Fig. 8). Les mouettes nichent pratiquement sur l'ensemble de la surface disponible de l'île. Un groupe important pond au sol sous les badamiers ou à leurs abords parmi les touffes de *Talinum paniculatum* et dans les ruines de bâtiments. D'autres groupes plus ou moins lâches sont installés dans les éboulis de la face nord, sur la rampe d'accès de la face sud, sur le pourtour du piton central et au sommet des pitons. En 1988, quelques dizaines de couples nichaient sous les hautes graminées des zones plates. Sur dix cas, nous avons noté trois nids situés sur les murets de pierre de 1,50 m et sous les arbres, deux au sol au pied des murets, un sur le replat d'une souche d'arbre mort couché au sol, un le long d'un tronc couché partiellement recouvert de buissons bas, un sous un tronc couché, un dans une légère dépression sur un replat rocheux, et un à découvert dans les herbes basses. Aux Battures de Malmanoury, les mouettes placent leurs nids sous un léger couvert herbacé ou en bordure des Cactus cierges couvrant le sommet des trois plus grands îlots.

Les mouettes arrivent sur les colonies dans le courant du mois d'avril. Les premières pontes sont déposées à la fin de ce mois mais la majorité des oiseaux pondent de mai à mi-juillet. Les pontes fraîches observées au Connétable le 25 août 1980 représentent vraisemblablement des pontes de remplacement déjà tardives, ce que pourrait corroborer le faible nombre d'œufs pondus dans chacune d'entre-elles : 1,25 œuf par ponte (n = 8). A la mi septembre 1988, quelques pontes n'étaient pas encore écloses.

Sous des latitudes un peu plus élevées, l'incubation dure de 23 à 25 jours et l'élevage environ 50 jours (Dinsmore & Schreiber, 1974 ; Schreiber *et al.*, 1979 ; Schreiber & Schreiber, 1980). La taille de la ponte varie de un à quatre œufs. En 1983, les oiseaux n'avaient pas tous pondu et certaines pontes n'étaient sans doute pas complètes. La taille moyenne des pontes déposées en Guyane - de 1,7 à 2,2 œufs/ponte (Tableau V), est plus faible que celle observée à Aruba (2,2 à 2,4 ; Halewyn, 1984), elle-même réduite par rapport à celle constatée en Floride (2,5 à 2,8 ; Schreiber *et al.*, 1979), et traduit manifestement un cline latitudinal de diminution de l'investissement reproductif.

En 1988, la taille moyenne des pontes était plus élevée au Grand Connétable (2,2) qu'aux Battures (1,7) où le pillage est plus fréquent. Cependant une analyse plus fine encore retrouve une différence similaire au sein même de la population du Grand Connétable. Ainsi trouve-t-on des pontes moyennes de 1,9 œuf dans un groupe fréquemment dérangé, voire même pillé, parce que facilement accessible (sous les badamiers) (n = 68 pontes contrôlées) et de 2,4 œufs dans le groupe non perturbé du sommet du piton (n = 69). Il conviendrait à cet égard de préciser à l'avenir si une telle réduction de la ponte témoigne plus d'un épuisement énergétique des femelles réalisant une ponte de remplacement que d'une ségrégation spatiale entre les femelles expérimen-

TABLEAU V. — Taille de la ponte chez la Mouette atricille (*Larus atricilla*) en Guyane (B = Battures, C = Connétable).

Laughing gull clutch sizes in Guiana
B = Battures de Malmanoury
C = Grand connetable Island)

Date	4 œufs	3 œufs	2 œufs	1 œuf	Moyenne ponte
05/06/83 (B) n = 130	0	13	41	76	1,51
24.06/84 (B) n = 135	1	23	64	47	1,84
11 07/84 (C) n = 11	0	2	6	3	1,90
15/06/86 (B) n = 193	0	35	73	85	1,74
01/06/88 (C) n = 214	0	91	82	41	2,23
08/06/88 (B) n = 138	1	24	49	64	1,72

tées (qui produisent un plus grand nombre d'œufs) et les jeunes reproductrices (aux pontes plus réduites). Celles-ci se trouveraient repoussées vers les sites les moins favorables plus fréquemment soumis à des déprédations. Il est connu en effet que les individus les plus âgés (c'est-à-dire aussi les plus expérimentés) s'installent plus tôt sur les colonies. Ils sont ainsi à même de choisir et de défendre les meilleurs emplacements.

Les œufs mesurent en moyenne 52,0 ± 2,2 x 37,4 ± 0,9 mm (n = 56). Un œuf mesurant 50,1 x 38,2 mm pesait 38 g dans l'heure suivant la ponte.

Nos différents recensements établissent clairement une périodicité annuelle de la nidification bien typée chez la Mouette atricille, les oiseaux disparaissant d'ailleurs pour la plupart de Guyane en dehors de cette saison. Le 3 décembre 1988, nous trouvions cependant sur le Grand Connétable quatre couples dont les éclatantes livrées nuptiales et le comportement très agressif à l'égard de l'observateur indiquaient manifestement une reproduction en cours. Faute de temps, nous n'avons pu trouver ni œuf ni poussin, la multitude des sites de nid disponibles à cette époque rendant par ailleurs leur découverte très aléatoire. Seules une dizaine d'autres mouettes étaient présentes le même jour sur cette île (adultes en plumages hivernal et juveniles de l'année), et se tenaient uniquement dans la zone du ressac. De plus, aucune Mouette atricille en plumage nuptial ne fut observée en décembre sur le littoral guyanais.

Cette dernière observation induit l'hypothèse selon laquelle une fraction vraisemblablement ténue des Mouettes atricilles pourrait se reproduire deux fois l'an en Guyane.

Sterne fuligineuse (*Sterna fuscata*)

Espèce pélagique des eaux tropicales, la Sterne fuligineuse fut observée pour la première fois au Connétable (et en Guyane) par Condamin (1978) qui ne pouvait cependant la déterminer avec certitude. Cette espèce est présente en petit nombre toute l'année dans les eaux guyanaises. En dehors de la saison de reproduction, elle accompagne par endroits les Sternes pierregarins (*Sterna hirundo*) à proximité des flottilles de chalutiers crevettiers.

Elle évite les eaux turbides littorales et les observations d'un adulte le 15 juin 1986 (*obs pers*) et d'un autre (?) adulte début août 1987 (J.-F. Cosson, *com pers*) aux Battures de Malmanoury demeurent exceptionnelles à ce titre. Mais après tout, peut être trahissent-elles aussi une nidification insoupçonnée.

Lors de la saison de reproduction, les Sternes fuligineuses vont pêcher dans les eaux claires du large, jusqu'à 90 km des côtes. Elles se concentrent cependant de préférence dans la zone d'exploitation des navires crevettiers, entre 30 et 50 km du littoral, mais restent indépendantes des rebuts de chalutage.

Population

En 1974, Condamin ne comptait que quelques nids en avril, au tout début de la saison de nidification. D'après nos observations ultérieures, la population sur le Grand Connétable apparaît en accroissement progressif, passant de 120 couples en 1982 à 250 couples en 1988

Modalités de la reproduction

Contrairement à ce qui est habituellement constaté chez cette espèce, les Sternes fuligineuses ne s'établissent pas ici en colonies denses à découvert, mais plutôt individuellement éparpillées parmi les zones rocheuses chaotiques de l'île. Elles occupent alors les failles, les abris sous roche et les anfractuosités des pitons, tout en se dissimulant sous la végétation ligneuse basse. Certains nids sont placés sous le couvert des hautes graminées du plateau. En 1986, 20 à 30 couples nichaient sur les pentes de la face sud, 20 sur le piton oriental, 30 au sommet du piton central, et 50 à 70 dans les éboulis de la face nord (Fig. 9). En 1988, les mêmes sites étaient occupés avec des effectifs plus conséquents, certains nids se retrouvant désormais assez proches les uns des autres

Ces milieux sont surprenants de la part de la Sterne fuligineuse alors qu'ils sont de règle chez la Sterne bridée (*Sterna anæthetus*) (Diamond, 1976 ; Lecroy, 1976). Cependant, Kepler (1978) a également souligné une dispersion similaire des nids et une situation atypique sous le couvert végétal chez l'importante population des îles proches de Porto-Rico où existent pourtant des

espaces dégagés. Il en a attribué l'origine à la prédation humaine. Mais de tels dérangements n'existent pas de façon systématique sur l'île du Grand Connétable et la sélection de l'habitat que l'on observe évoque plutôt une intense limitation de l'espace disponible, les Sternes royales et de Cayenne, plus grandes et plus nombreuses, occupant en effet en priorité les rares espaces plans dénudés. De plus, à la suite des travaux de Burger & Gochfeld (1986), il est possible d'envisager cette dispersion des nids sous couvert végétal comme une protection vis à vis de températures trop élevées à découvert, ou même encore contre la pluie. Pour leur part, Saliva & Burger (1989) ont pu conclure à la suite de modifications expérimentales de l'habitat que les Sternes fuligineuses de l'archipel de Culebra proche de Porto-Rico recherchaient des sites de nidification sous couvert végétal pour se protéger en premier lieu de la prédation exercée aussi bien sur les œufs et les poussins que sur les adultes par plusieurs espèces de prédateurs aviens.

Le 10 avril 1984, les Sternes fuligineuses apparaissaient dans les phases de reconnaissance du site avant l'établissement des territoires. Alors qu'un vol compact de 150 à 200 oiseaux était observé en mer à un kilomètre du Connétable, seuls une trentaine de sujets paradaient en couples en survolant les franges de l'île ou se retrouvaient



Fig. 9. — Répartition des sites de ponte de la Sterne fuligineuse (*Sterna fuscata*) sur l'île du Grand Connetable.
Distribution of Sooty tern nesting areas on Grand Connetable Island.

isolés, posés sous le couvert végétal. Trois mois plus tard, le 11 juillet 1984, 120 à 150 couples étaient installés, de nombreux poussins étaient déjà entièrement emplumés et quelques oiseaux couvaient encore. Le 1er juin 1988, seuls les couples du piton central avaient tous des poussins âgés de 3-4 jours alors que la plupart des oiseaux des autres secteurs couvaient encore. Les pontes se situent ainsi entre fin avril et début mai (29 jours d'incubation et 6 à 8 semaines d'élevage avant l'envol ; Ashmole, 1963, Dinsmore, 1972). Les œufs mesurent en moyenne 51,3 ± 1,9 x 35,7 ± 0,8 mm (n = 17). Fin juillet, de nombreux juvéniles se sont déjà envolés (Fig. 10) et accompagnent les parents qui les nourrissent sur les lieux de pêche au large. Fin août, la nidification est quasiment terminée, et seuls quelques couples retardataires sont encore observés sur l'île. Aucune Sterne fuligineuse n'est observée en décembre.



Fig. 10. — Sterne fuligineuse (*Sterna fuscata*) juvenile (cliché O. Tostain)
Young Sooty tern

Sterne royale (*Sterna maxima*)

Communément observée sur le littoral guyanais, la Sterne royale est présente toute l'année. Les effectifs maximums sont atteints en mai et juin le long des côtes. A cette époque, nous la notons sur les plages et rochers des environs de Cayenne. Les piquets métalliques des installations fixes de pêche du vieux port de Cayenne sont utilisés comme reposoirs.

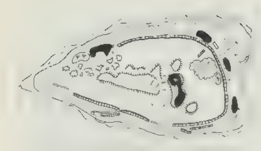


Fig. 11. — Distribution des colonies mixtes de Sternes royales (*Sterna maxima*) et de Sternes de Cayenne (*Sterna eurygnatha*) sur l'île du Grand Connétable.
Distribution of the mixed Royal and Cayenne tern colonies on Grand Connétable island

Année	Connétable	Battures	Total
1982	?	134	?
1983	400	295	695
1984	300	100	400
1985	350	?	?
1986	250	92	342
1987	570	575	1145
1988	210	506	716

Tableau VI. — Effectifs de la Sterne royale (*Sterna maxima*) en Guyane (couples nicheurs)
Number of nesting pairs of Royal tern in Guiana

Dès la fin mai et en juin, les oiseaux se rapprochent des sites de nidification. L'Enfant perdu, îlot rocheux battu par les vagues situé à 11 km en mer face à Cayenne, attire aussi quelques dizaines de Sternes royales et de Sternes de Cayenne. Des parades et accouplements y ont été observés début juin 1986. En août et septembre, les Sternes royales sont peu nombreuses. Leurs effectifs s'accroissent à nouveau d'octobre à février.

Nous pensons que les Sternes royales nichant en Guyane s'éloignent du secteur pour descendre vraisemblablement le long des côtes brésiliennes. L'augmentation des effectifs qui survient à partir d'octobre correspondrait alors à une arrivée d'oiseaux hivernants venus de zones de reproduction plus septentrionales, ce que pourrait confirmer l'observation de deux individus bagués parmi une cinquantaine de sternes présentes dans le port de Cayenne en décembre 1987. Il existe d'ailleurs déjà plusieurs reprises d'oiseaux nord-américains sur les côtes des Guyanes (Tostain, *en prép.*).

La Sterne royale niche aux Battures de Malmanoury et au Grand Connétable. Sur ce site, le nombre de couples varie de 210 à 570 selon les années. Aux Battures, les effectifs reproducteurs plus fluctuants dépendent beaucoup des dérangements et pillages occasionnés par les pêcheurs ; ils varient de 90 à près de 600 couples (Tableau VI).

Modalités de la reproduction

La Sterne royale niche en colonies denses étroitement associée à la Sterne de Cayenne. Au Connétable, les oiseaux occupent les zones plates dénudées et se répartissent en trois sous colonies (Fig. 11). Le noyau principal est installé à chaque saison sur une zone rocheuse plane située au nord-ouest de l'île ; en 1987, nous y dénombrions 1200 couples de sternes, dont 490 de Sternes royales. L'emplacement des autres sous colonies évolue selon les années. Le sommet du petit piton fut occupé en 1986 (25 couples) et 1987 (30 couples). Vingt couples nichèrent à l'Est de l'île en 1984 et 50 couples près de l'ancien reservoir en 1985 et 1987. Aux Battures, tous les îlots ont été successivement ou simultanément occupés (Tableau VII).

Au Connétable et sur les îlots 1, 3, et 4 des Battures, les sternes nichent sur les parties plates à même la roche ou parfois sur un léger tapis végétal. Les nids sont établis dans des dépressions emplies de sable et de débris coquilliers sur les îlots 2, 5, et 6 des Battures. Dans toutes les sous-colonies mixtes, les Sternes royales nichent à la périphérie des Sternes de Cayenne qui forment un noyau central très homogène. La densité des nids est de 7 à 8 nids/ m², 30 à 40 cm en moyenne séparant les nids les uns des autres.

En 1982, 1983, 1984, et 1988, nous avons trouvé aux Battures de Malmanoury quelques nids de Mouettes atricilles contenant des œufs de Sternes royales (3 nids en 1982, un seul en 1983, 1984 et 1988). Les œufs de sternes étaient intacts et apparemment couvés par les mouettes. Insenman (*in litt.*) a évoqué une restriction de

l'espace disponible pour expliquer ce phénomène, certains individus étant alors réduits à pondre dans des nids étrangers et non conspécifiques. Défendus avec peut-être moins de pugnacité que ceux des Sternes de Cayenne, et comptant souvent déjà plus d'un seul œuf, les nids de Mouettes atricilles seraient alors des hôtes privilégiés. La superficie de l'îlot n° 1, où nous avons noté un nid mixte en 1983, 1984, et 1988 (dans un cas, un œuf de mouette et un de sterne, dans les deux autres, deux œufs de mouette et un de sterne), est en effet très réduite. Par contre, ce n'est pas le cas de l'îlot n° 3, l'un des plus grands, où nous avons trouvé trois nids mixtes en 1982 (dans chaque situation, un œuf de mouette et un œuf de sterne), mais aucun en 1987 alors qu'il y avait six fois plus de couples reproducteurs (Tableau VII).

La disponibilité de l'espace ne nous semble donc pas être le facteur essentiel de l'apparition des pontes mixtes et nous croyons plutôt que les dérangements et le pillage des colonies par l'homme, avec son cortège de comportements aberrants induits, en est la cause essentielle. Cependant, nous ignorons si ces œufs « étrangers » étaient ou non fertiles et le fait de femelles appariées ou non.

La phénologie de la ponte est assez bien circonscrite et traduit un synchronisme au sein des sous-colonies. Des œufs peuvent déjà être déposés au cours de la première quinzaine de mai, mais la période principale de ponte s'étend de la mi-mai à la mi-juin. Les pontes déposées début juillet, comme en 1982 aux Battures, sont sans doute des pontes de remplacement consécutives au pillage de la colonie.

Les Sternes royales pondent un seul œuf, très rarement deux (2% des nids en 1983 et 1988). Deux œufs mesuraient respectivement 61,9 x 42,2 mm et 63,0 x 40,8 mm. L'incubation assurée par les deux partenaires, dure 30 à 31 jours aux Etats-Unis (Buckley & Buckley, 1972). Peu après l'éclosion, entre un et trois jours, les poussins quittent la plupart du temps les nids et, soit se dis-

TABLEAU VII — Répartition des couples nicheurs sur les différents îlots des Battures de Malmanoury (nombre de couples). R : Sterne royale ; C : Sterne de Cayenne ; M : Mouette atricille

Distribution and numbers of nesting pairs of Royal tern (R), Cayenne tern (C) and Laughing gulls (M) on six different islets in the Battures de Malmanoury

Année	Espèce	Ilot 1	Ilot 2	Ilot 3	Ilot 4	Ilot 5	Ilot 6	Total
1982	R	Ø*	0	17	104	13	Ø	134
	C	Ø	0	0	44	2	Ø	46
	M	Ø	0	67	58	15	Ø	140
1983	R	55	6	7	140	87	Ø	295
	C	37	1	0	228	183	Ø	449
	M	27	6	55	29	13	Ø	130
1984	R	17	5	1	76	0	Ø	99
	C	26	70	0	272	1	Ø	369
	M	36	9	30	56	6	Ø	137
1986	R	0	0	0	0	0	92	92
	C	0	0	0	0	0	134	134
	M	54	9	27	67	36	0	193
1987	R	5	30	104	395	42	0	576
	C	0	5	275	800	106	0	1186
	M	20	4	50	80	40	0	194
1988	R	43	24	260	144	32	3	506
	C	104	14	370	122	19	37	666
	M	30	30	40	72	27	0	199

* : ø : îlot non visité, mais ne semblant pas retenir d'oiseaux nicheurs

persent sous la surveillance d'un adulte, soit sont réunis en crèches mixtes avec les poussins de Sternes de Cayenne, le comportement des oiseaux étant sans doute modulé en fonction des dérangements. Le cas échéant, les Mouettes atricilles, toujours à l'affût sur le pourtour des colonies de sternes pour voler un poisson ou s'attaquer à un jeune isolé, représentent un grand danger pour les poussins affolés.

Les adultes pêchent dans un rayon maximum d'une trentaine de kilomètres autour des colonies, et jusqu'à environ 40 km du littoral au large du Connétable, mais on ignore cependant la dispersion réelle des oiseaux nourrissant les poussins

Sterne de Cayenne (*Sterna eurygnatha*)

Après la découverte des sites de nidification de cette sterne aux Antilles néerlandaises (Junge & Voous, 1955 ; Ansingh *et al.*, 1960), puis au Brésil (Sick & Leao, 1965 ; Escalante, 1973) et en Argentine (Daciuk, 1972), Condamin (1978) découvrait la population guyanaise en 1974. Il ne trouve cependant des Sternes de Cayenne nicheuses que sur les Battures de Malmanoury et n'est pas en mesure de prouver la reproduction au Grand Connétable.

La Sterne de Cayenne est régulière toute l'année sur les côtes de Guyane et du Surinam (Spaans, 1978), fréquente d'avril à septembre et relativement rare de novembre à janvier En avril - mai, des rassemblements de plusieurs dizaines à près de 200 individus sont réguliers sur le littoral et les îlots proches de Cayenne. A cette époque, elle accompagne la Sterne royale et comme pour cette dernière, des parades et accouplements ont été suivis début juin 1986 sur le rocher de l'Enfant perdu. Ailleurs, l'espèce n'a été notée qu'isolément ou en petits vols à l'Anse de Sinnamary (proche des Battures) et à la Pointe Isère.

Population

La Sterne de Cayenne se reproduit chaque annee aux Battures de Malmanoury et au Connétable. La population des Battures a pu compter une cinquantaine seulement à près de 1200 couples selon les années, en réponse aux dérangements occasionnés lors de l'installation des oiseaux nicheurs. Au Connétable, les effectifs varient de 250 à près de 800 couples, mais nous pensons avoir sous-estimé l'importance de la colonie de 1983 à 1985 (Tableau VIII)

Coloration du bec et des pattes et degré de spéciation

A l'image de ce qui a été rapporté chez les populations antillaises, la coloration du bec des Sternes de Cayenne varie en Guyane selon un gradient depuis le jaune pâle jusqu'au noir à pointe jaune évoquant le type « caugek » L'analyse de ce polymorphisme chez les sternes d'Aruba a conduit Junge & Voous (1955) a considérer cette forme comme la sous-espèce néotropicale de la Sterne caugek nord-américaine, une acception reprise depuis entre autres par Blake (1977), Voous (1983), et Harrison (1985), mais fondée en partie sur l'idée qu'il existerait un cline progressif de ces variations de couleur du bec entre les populations nord-américaines et celles nichant en Amérique du sud jusqu'en Argentine. De plus, selon Junge & Voous (1955) et Voous (1977), la proportion d'oiseaux au bec « noir » représenterait ni plus ni moins que le lot d'individus *Sterna sandvicensis acuflavida* réalimentant sans cesse le flux d'hybridation entre les deux formes. Nous verrons cependant que les oiseaux aux becs caractéristiques de la Caugek nord américaine *Sterna sandvicensis acuflavida* sont en fait inconnus parmi les populations néotropicales De fait, nous croyons vraisemblable que l'isolement reproductif de *S s. eurygnatha* est plus poussé à l'égard de *S s acuflavida* que ne le suggère une telle classification, même si certains auteurs ont récemment estimé qu'il pourrait y avoir hybridation entre les deux formes au nord des Antilles (Buckley & Buckley, 1984 ; Norton, 1986 ; Schaffner *et al.*,

Tableau VIII. — Effectifs de la Sterne de Cayenne (*Sterna eurygnatha*) en Guyane (couples nicheurs)
Numbers of nesting pairs of Cayenne terns in Guiana

Année	Connétable	Battures	Total
1982	?	46	?
1983	>400	449	>849
1984	>350	369	>719
1985	>250	?	?
1986	725	134	859
1987	780	1186	1966
1988	726	666	1402

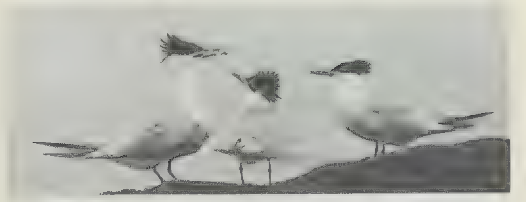


FIG. 12. Sternes de Cayenne (*Sterna eurygnatha*) paradant en plumage nuptial : noter les calottes entièrement noires (Cliché O. Tostain).
Cayenne Terns in basic plumage. Guiana.

1986). Aussi, et suivant en cela les positions de Sick (1984), Teixeira, Nacinovic et Luigi (1988), et de Teixeira, Nacinovic, Schloemp et Kischlat (1988) par exemple, nous traiterons ici de la Sterne de Cayenne comme une espèce à part entière.

L'analyse fréquentielle des phénotypes exprimés reste actuellement le moyen le plus pratique de mesurer *in natura* la distribution de ce polymorphisme au sein des populations étudiées. La répartition statistique et spatiale des différentes couleurs de bec apparaît ainsi comme une sorte de mesure du degré de séparation génétique entre les deux espèces.

Classiquement, trois classes de coloration de bec ont été considérées jusqu'à présent : bec jaune, bec de type « *acuflavida* » - noir à pointe jaune -, et bec jaune plus ou moins taché de brun-noir (Junge & Voous, 1955 ; Voous, 1968 et 1983, Spaans, 1978). Un examen très attentif des oiseaux guyanais nous a montré que des becs paraissant entièrement jaunes de loin présentent en fait quelques taches ou marques brun noir visibles à faible distance. Il en est de même des oiseaux au bec de type « caugek ». Ce type à l'état pur n'a jamais été observé au sein des colonies et notre expérience de terrain nous fait penser qu'il n'existe simplement pas. Par contre, un oiseau aux traits d'*acuflavida* purs bien marqués (bec noir de jais avec limite tranchée de la partie jaune distale) a été observé à courte distance depuis un affût en juin 1986 parmi les Sternes de Cayenne (dont beaucoup paradaient) sur les rochers de l'Enfant perdu (O.T., *obs. pers.*). Porteur d'une bague aluminium et non engagé dans les activités de parade, il paraît plus vraisemblable que ce sujet fût originaire des colonies nord américaines. D'ailleurs, les reprises de bagues confirment qu'une fraction des *acuflavida* hiverne sur les côtes des Guyanes (Tostain, *en prép.*), mais aucune observation n'a pu montrer jusqu'à présent l'introgression de ces oiseaux parmi les sujets sud-américains reproducteurs.

La plupart des sternes au bec apparemment noir et à courte pointe jaune, qui ne représentent en Guyane que 2,6% des oiseaux récemment examinés*, possèdent en fait quelques marques jaunes à la base du bec et dans tous les cas, le jaune de la pointe est assez étendu et il y a une sensible suffusion des teintes entre le noir et le jaune.

Aussi, dès 1984, nous avons adopté la même classification que Halewyn (1984 et 1987) à Aruba, subdivisant les sujets au bec jaune mêlé de noir en deux classes selon que l'une ou l'autre pigmentation prédomine. En outre, comme il a été signalé

* En 1980 [illegible] des 13 % [illegible] rassemblés dans cette classe présentait [illegible] des becs assez mâchurés de jaune en deçà de la pointe et nous les aurions réunis aujourd'hui dans la classe n° 4.

Localités	Cl. 1	Cl. 2	Cl. 2 + 3	Cl. 3	Cl. 4	Cl. 5
Antilles [a] (n = 216)	51		[illegible]		10	
Antilles [b]	40-80		10-35		5-25	
Surinam [c] (n = 58)	31		62		7	
Guyane 1980 (n = 146)	42		45		13	
Aruba [d] (n = [illegible])	50,1	33,1		9,1		7,6
Guyane 1984-1988 (n = [illegible])	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	
Guyane 1984 (n = 73)	64,4	20,5		15,1		0
Guyane 1985 (n = [illegible])	38,5	36,3		25,2		0
Guyane 1986 (n = [illegible])	[illegible]	47,8		[illegible]		1,5
Guyane 1988 (n = 282)	49,5	37,5		12,3		0,7

[a] Junge et Voous, 1955 - [b] : Voous, 1983 - [c] : Spaans, 1978 - [d] : Halewyn, 1985

Classe 1 : bec [illegible] varier [illegible] pâle au jaune citron jusqu'au jaune verdâtre (tous les auteurs).

Classe 2 : bec jaune faiblement taché de brun-noir, mais où le jaune prédomine (Halewyn et présente étude).

Classe 3 : bec jaune fortement [illegible] sombre est prédominant (Halewyn et présente étude).

Classe 4 : bec de type « [illegible] *vida* », noir à pointe [illegible] tions énoncées plus haut) ([illegible] Spaans et cette étude en 1980 seulement).

Classe 5 : bec orangé

TABLEAU IX. — Fréquences de colorations du bec chez la Sterne de Cayenne (exprimées en % au sein de chaque échantillon)
Cayenne tern bill colour frequencies, in Guiana

aux Antilles néerlandaises, nous avons observé quelques oiseaux montrant un bec nettement jaune-orangé. Finalement, les options définies jusqu'à présent par les différents auteurs conduisent à cinq classes de coloration de bec (Tableau IX).

En regroupant les oiseaux des classes 1 et 2, la proportion de ces sujets est de 81% en Guyane, ce qui paraît très similaire à ce qui est connu des oiseaux d'Aruba (Tableau IX). Cependant, la comparaison inter-annuelle des fréquences observées souligne une variabilité non négligeable.

Ainsi, en Guyane, les individus au bec très jaune (classe 1) peuvent-ils varier en nombre du simple au double (1984 *vs.* 1986), traduisant soit de forts échanges entre les diverses populations d'une année sur l'autre, soit peut-être encore une modification de la couleur du bec selon l'âge des oiseaux*! La prudence s'impose donc pour l'heure quant à l'analyse de cette variabilité phénotypique au sein de l'ensemble de la forme *eurygnatha*. Tout au plus peut-on souligner l'apparente stabilité du polymorphisme sur de longues périodes, comme aux Antilles néerlandaises entre 1955 et 1985 et renforcer alors sur la base de cette constatation et de l'absence formelle d'oiseaux au bec de type *acuflavida* la notion de pleine espèce pour la Sterne de Cayenne.

La répartition des couleurs semble la même pour chaque sexe et la coloration ne semble pas avoir d'influence sur la constitution du couple. Parmi 22 couples observés lors des accouplements sur l'Enfant perdu en juin 1986, neuf mâles étaient appariés à des femelles au bec plus sombre, huit à des femelles au bec plus clair, et cinq à des femelles de la même classe.

A l'opposé de ce qui est connu chez la Sterne caugek nord-américaine dont les tarses et les

* [illegible]



FIG. 13. — Sternes de Cayenne (*Sterna eurygnatha*) s'accouplant (Cliché O. Tostain)
Cayenne terns in breeding plumage, Guiana

pieds sont uniformément noirs (à l'exception de la plante des pieds, blanchâtre), la couleur des pattes est elle aussi remarquablement variable chez les Sternes de Cayenne. Chez cette espèce en effet, les oiseaux ont des pattes sombres ponctuées de taches jaunâtres plus ou moins étendues sur les tarses ou aux talons.

Les pattes entièrement jaunes sont relativement rares, mais par contre, la teinte jaunâtre ou orangée de la plante des pieds apparaît comme un excellent critère spécifique (Teixeira, Nacinovic, Schloemp et Kischlat, 1988). Les oiseaux au bec jaune peuvent avoir indifféremment des pattes noires, jaunes, ou plus ou moins bariolées de ces deux couleurs à la fois. Nous ne connaissons pas d'oiseaux avec des pattes jaune-orangé.

La variabilité phénotypique traduite chez la Sterne de Cayenne par les couleurs du bec et des pattes est un phénomène répandu au sein de l'ensemble des populations observées aux Antilles, en Guyane et au Brésil. Sa stabilité temporelle est patente et prend d'autant plus de poids dans le contexte de spéciation qui unit cette espèce et la Sterne caugek américaine à la lumière de la récente analyse de Pierotti (1987) pour qui la couleur des pattes et du bec tient justement un rôle tout à fait prépondérant comme mécanisme d'isolement reproductif chez les oiseaux de mer.

A nos yeux donc, la Sterne de Cayenne traverserait une phase de stabilisation de ses propres caractères phénotypiques qui à la longue pourrait conduire à une ségrégation génétique vis à vis de l'espèce parente qu'elle affronte encore sur la zone de contact de l'arc antillais.

Modalités de la reproduction

Au Grand Connétable, la sous-colonie principale partage avec les Sternes royales une zone rocheuse plate au nord-ouest de l'île, parsemée de petites touffes de Cypéracée. Le sommet du petit piton était occupé en 1986 (15 couples), en 1987 (20 couples) et en 1988 (10 couples). En 1984, 60 couples ont niché à l'est de l'île et 50 couples près du vieux réservoir en 1987. Aux Battures, les Sternes de Cayenne nichent de préférence sur les îlots n° 1, 3, 4, et 5. Les œufs sont déposés à même le sol dans des dépressions remplies de sable ou dans la végétation basse. La distance moyenne entre les nids varie de 10 à 35 cm, en moyenne 20 à 30 cm. En 1988, nous avons trouvé un nid de mouette contenant deux œufs de mouette et un de Sterne de Cayenne sur l'îlot n° 5.

Les oiseaux pondent entre début mai et la mi-juillet, mais la majorité des pontes sont déposées entre la fin mai et la mi-juin. Celles-ci ne sont synchronisées qu'au niveau des sous-colonies. Ainsi en 1988 nous avons pu constater un décalage d'une quinzaine de jours entre les pontes des îlots n° 1 et 3 des Battures. Le 5 juillet 1988, 37 sternes couvaient sur l'îlot n° 6, encore inoccupé le 8 juin, et 150 et 115 nids supplémentaires étaient respectivement installés sur les îlots n° 3 et 4.

La ponte ne comporte généralement qu'un seul œuf et nous n'avons trouvé que dix pontes doubles et une triple sur 1831 nids contrôlés. Les œufs mesurent en moyenne 50,4 ± 2,0 x 36,1 ± 1,2 mm (n = 20). Peu après les éclosions, les poussins sont généralement réunis en crèches mixtes avec les poussins de Sternes royales. Les adultes semblent s'éloigner plus au large que *Sterna maxima* pour aller pêcher et nous avons contacté des adultes jusqu'à une soixantaine de kilomètres du littoral en période de reproduction. Les colonies sont abandonnées au plus tard fin août - début septembre. Seules quelques centaines de grandes sternes stationnaient encore au reposoir du Connétable le 13 septembre 1988, parmi lesquelles on ne trouvait que deux juvéniles.

Noddi brun (*Anous stolidus*)

En 1974, Condamin (1978) relevait la présence d'une petite colonie de Noddis bruns au Grand Connétable et l'on croyait alors que l'espèce n'avait auparavant jamais été observée en Guyane. C'était en fait dans l'ignorance du travail de précurseur accompli par Ogier de Gombaud (Haverschmidt, 1957) qui décrivait la présence du Noddi brun en Guyane dès 1805. Mais l'absence de relations ultérieures concernant cette espèce reste cependant tout à fait compréhensible dans la mesure où le noddi évite les eaux turbides proches du littoral. Ainsi, comme au Surinam (Spaans, 1978), sa présence est exceptionnelle près des côtes. De plus, les noddis ne semblent fréquenter les eaux guyanaises que lors de la saison de reproduction, d'avril à octobre. Durant cette période, ils restent cantonnés dans un rayon d'une soixantaine de kilomètres autour du Grand Connétable. Les oiseaux vont pêcher jusqu'à 80 km du littoral, la plupart d'entre eux ne s'éloignant guère au-delà de 50 km.

Population

En 1974, Condamin estimait la population à une centaine d'individus. En août 1980, la saison était déjà trop avancée pour procéder à un dénombrement des oiseaux nicheurs, la plupart des jeunes ayant déjà pris leur envol.

En juillet 1983, nous comptions une quarantaine de couples. Depuis, les effectifs ont augmenté régulièrement sans qu'une modification de leur habitat sur l'île puisse expliquer le phéno-





mène . 80 couples en 1984, 100 en 1985 et 1986, entre 100 et 150 en 1987 et 1988 Cette petite colonie ne représente cependant qu'une bien faible fraction de l'importante population caraïbe, forte de 28 000 couples en 1983 (Halewyn & Norton, 1984). Les oiseaux sont particulièrement confiants sur la colonie (Fig 14a).

Modalités de la reproduction

Les noddis arrivent sur la colonie au courant du mois d'avril Les oiseaux nichent dans les anfractuosités des falaises du piton central, dans les trous des murs de soutènement et dans les éboulis et chaos rocheux de la face nord (Fig 14b). Seuls les nids de ce dernier secteur sont facilement accessibles. Le 30 juillet 1986, les oiseaux se trouvaient à des stades variés de la nidification · œufs, poussins, et juvéniles volants. L'incubation durant de 35 à 37 jours et l'élevage 42 jours (Bent, 1921 ; Dorward & Ashmole, 1963), les pontes avaient donc été déposées depuis le début du mois de mai jusqu'au début juillet. Le 1[er] juin 1988, les noddis débutaient leurs premières pontes puisque de nombreux nids inspectés étaient encore vides

De fait, la principale période de pontes s'étale donc entre la mi mai et la mi-juin chez les Noddis bruns de Guyane Quelques poussins emplumés étaient encore au nid le 13 septembre 1988, dont l'un aux rectrices courtes, et les adultes étaient encore nombreux sur l'île La colonie est ensuite progressivement désertée vers la fin septembre et l'espèce semble vraiment s'éloigner du secteur puisqu'aucun noddi n'était rencontré au large le 5 décembre 1988.

POPULATIONS GUYANAISES ET CONTEXTE CARAIBE

Chaque année, les colonies d'oiseaux de mer de Guyane comptent entre 3.000 et 5.000 couples d'oiseaux nicheurs En dépit de leur caractère numérique apparemment modeste, ces effectifs représentent cependant un maillon particulièrement remarquable du contexte caraïbe, la côte sud des Etats-Unis en étant exclue (Halewyn & Norton, 1984). Quatre espèces concentrent en effet en Guyane une fraction très importante de leur population régionale (Tableau X)

Avec près de 5% des effectifs caraïbes, la colonie de frégates du Grand Connétable est l'une des plus importantes de cette région où elle tient la 7[e] place. Elle est aussi très isolée puisque la colonie la plus proche se trouve à Tobago. Il en est de même du côté brésilien, où le lieu de reproduction le plus proche connu est situé à Fernando de Noronha, mais il n'est pas exclu que l'espèce puisse nicher dans le dédale d'îles couvertes de mangroves sur le littoral du Maranhao

TABLEAU X. — Situation des populations guyanaises d'oiseaux de mer dans le contexte caraïbe (nombre de couples nicheurs)
Relative importance of Guiana seabird colonies in a Carribean contctext (nesting pairs)

Espèces	Caraibe	Guyane	U.S.A. cote caraibe
Fregata magnificens	8700	400	0
Larus atricilla	7000	1200/1400	148000
Sterna maxima	400	350/1200	34000
			S s acuflavida
Sterna eurygnatha	8000	700/2000	43000
Sterna fuscata	500000	150/250	70
Anous stolidus	28000	130/150	0

La Sterne royale rassemble en Guyane au moins 30 à 50% de ses effectifs caraïbes et les colonies guyanaises apparaissent par conséquent parmi les plus importantes de la région. Par sa phénologie de reproduction, la population guyanaise de cette espèce se rattache d'ailleurs à la population nord américaine dont elle constitue ainsi l'élément le plus méridional (voir Escalante, 1970 et 1983, pour la population australe).

De dix à vingt pour cents de la population mondiale connue de la Sterne de Cayenne niche en Guyane, ce qui en représente une part certainement non négligeable Après celles des Antilles néerlandaises, les colonies guyanaises sont les plus importantes connues et il est permis de penser que des aménagements adequats de l'espace sur l'île du Grand Connétable permettraient d'accroître notablement les effectifs nicheurs (Tostain, 1988a). En particulier nous recommandons un désherbage contrôlé des secteurs plats proches de l'actuelle colonie mais que la densité

de couverture herbacée rend aujourd'hui inutilisable par les oiseaux de mer (Tostain, *op. cit.*), une méthode déjà préconisée pour d'autres colonies de Laridés (Soots & Parnell, 1975 et Erwin, 1979).

Les colonies de Mouettes atricilles sont les plus méridionales de l'espèce et la colonie du Grand Connétable est de loin la plus importante de toute la région caraïbe. La Guyane abrite au moins un cinquième de la population de ce secteur. L'aire de répartition de l'espèce s'étend donc sur la côte atlantique américaine, depuis le Maine (45° de latitude nord) (Korschgen, 1979 et Drennan *et al.*, 1987) jusqu'à moins de 5° au nord de l'équateur.

Enfin, si la Sterne fuligineuse et le Noddi brun n'ont ici que des effectifs très modestes, leur présence contribue cependant à la diversité biologique des colonies guyanaises. De plus, ces oiseaux vivent ici dans des conditions halieutiques paraissant plutôt marginales par rapport aux situations habituelles des eaux claires tropicales (mais moins productives). L'adaptation de ces espèces aux contraintes du paysage marin guyanais devrait par conséquent stimuler une étude comparative approfondie de leur biologie.

La phénologie de la reproduction des cinq espèces de Laridés est proche de celle des populations d'oiseaux de mer de l'hémisphère nord, bien que sensiblement décalée sur les mois de juin et juillet. Sur la côte nord-est et est des Etats Unis, les Mouettes atricilles pondent essentiellement de la mi-mai à la mi-juin, les Sternes royales de début mai à la mi juin, mais les Sternes caugeks depuis le début du mois de mai jusqu'à la mi juillet (Erwin, 1979). En Guyane, le mois le plus pluvieux étant le mois de mai, les oiseaux semblent déplacer leur cycle reproducteur en conséquence. D'autre part, les jeunes s'envolent au début de la saison sèche, lorsque la meilleure visibilité des eaux océaniques superficielles pourrait être un facteur favorable pour la recherche de la nourriture et l'apprentissage des techniques de capture. Si les frégates s'affranchissent mieux pour leur part des contraintes climatiques, c'est que la durée incompressible de leur cycle reproducteur les forcent à supporter des conditions climatologiques contrastées.

Nous avons vu que la colonisation des îles du Salut et des îlets de Rémire par l'homme a très tôt fait disparaître les oiseaux de mer qui y nichaient, mais les modifications d'origine humaine apportées au Connétable n'ont pas eu seulement des conséquences négatives. Les remaniements topographiques que connut cet îlot au début du siècle ont en effet multiplié les biotopes et l'espace disponible pour les oiseaux. Ce qui n'était ainsi qu'un rocher arrondi fut de ce fait transformé en un espace hétérogène comportant des falaises, des terrasses, des éboulis et des zones plates herbeuses, autant de milieux exploités par les différentes espèces aux besoins divergents. Mais c'est aussi à cette occupation humaine longue de 15 années que l'on doit vraisemblablement la disparition du Fou brun (*Sula leucogaster*), une espèce revue très occasionnellement depuis. Cependant, les apparitions maintenant répétées sur le Grand Connétable d'individus de cette espèce ainsi que de Fous à pieds rouges (*Sula sula*) permettent d'espérer que l'une ou l'autre de ces espèces pourra prochainement s'installer reproductrice en Guyane.

Soulignons aussi que l'implantation de la pêche crevettière depuis une vingtaine d'années dans la zone des 30 à 50 mètres de fond et l'énorme rebut qui en découle, est la source d'un soutien artificiel aux effectifs nicheurs de la Mouette atricille et de la Frégate superbe. Il serait instructif à l'avenir d'étudier leur évolution numérique au cas où ces ressources trophiques surabondantes viendraient à se réduire par une exploitation industrielle des sous-produits de cette pêche.

Les Battures de Malmanoury forment un site très important pour de nombreuses autres espèces tant nicheuses que migratrices. Depuis 1986, une petite colonie d'aigrettes comptant de 100 à 200 couples (*Egretta cærulea* et *Egretta thula*) est installée au cœur des Cactus cierges des îlots n° 3, 4, et 5 (Fig. 15).

Elles se situent au niveau d'un banc de vase qui retient jusqu'à des centaines de milliers de limicoles en migration ou en hivernage (142.000 le 12 avril 1988, J.-L. D, *obs pers.* ; 600 000 le 9 septembre 1986, O.T., *obs. pers.*) et des dizaines de milliers de laro-limicoles utilisent les rochers et îlots comme reposoirs à marée haute. Un Faucon pèlerin (*Falco peregrinus tundrius*) en début d'hivernage y a été contacté le 10 octobre 1984 (Tostain & Dujardin, 1985).

Au Grand Connétable, les Tournepierres (*Arenaria interpres*), les Bécasseaux sanderling



FIG. 15. — Petite Aigrette bleue (*Egretta cærulea*) dans les cactus des Battures (cliché O. Tostain)
Little Blue Heron nesting among cacti on the Battures de Malmanoury

(*Calidris alba*), et quelques Chevaliers grivelés (*Actitis macularia*) sont réguliers et un Faucon pèlerin en hivernage a été observé le 10 avril 1984 et les 3 et 5 décembre 1988. Il convient aussi de signaler la présence de quelques Anis (*Crotophaga ani*) vraisemblablement nicheurs puisque constamment présents sur l'île depuis 1980 au moins. Leur population s'élevait à cinq individus en décembre 1988 et l'un d'entre eux présentait d'ailleurs des taches dépigmentées symétriques sur les couvertures alaires, peut-être un signe de consanguinité élevée au sein du groupe.

De son côté, *Conirostrum bicolor*, insectivore du feuillage confiné à la mangrove littorale (Tostain, 1986), reste le seul passereau qui ait été signalé sur le Connétable. Un couple a été observé en août 1980 dans les badamiers de la pointe orientale. L'espèce ne s'y est pas maintenue mais deux autres sujets ont été à nouveau contactés le 3 décembre 1988.

CONCLUSION

En dépit de l'importance internationale de plusieurs secteurs du littoral guyanais aussi bien pour les oiseaux de mer nicheurs (cette étude) que pour les laro-limicoles migrateurs (Ouellet & McNeil, 1986 ; Garrigues, 1988) ou les Ardéidès et Ibis nicheurs (Dujardin & Tostain, 1985 , Dujardin 1990 , Spaans, 1974 ; Tostain, 1987), aucune réserve naturelle n'existe jusqu'à présent en Guyane. Dans les colonies d'oiseaux de mer des Battures et du Connétable, les destructions dont sont régulièrement victimes les espèces sensibles demeurent des plus preoccupantes, notamment pour la Frégate superbe et les Sternes royales et de Cayenne. En liaison avec le rôle joué par ces sites pour nombre d'oiseaux migrateurs, elles justifient l'urgence de la mise en réserve de ces îles et l'établissement de mesures adaptées de surveillance, d'aménagement, et de gestion touristique (Tostain, 1988 a et b).

Aussi est il encourageant de voir qu'à la suite de nos propositions de protection, la circulation des personnes est désormais interdite aux Battures de Malmanoury depuis 1989 par arrêté préfectoral de protection du biotope et qu'enfin la procédure de mise en Réserve Naturelle du Grand Connétable est en voie d'aboutir.

REMERCIEMENTS

Les visites régulières au Grand Connétable n'auraient pu avoir lieu sans le concours des Affaires Maritimes de Guyane et de la Marine Nationale qui ont permis notre embarquement à bord des patrouilleurs de la Gendarmerie maritime. Nous remercions en particulier Mr Bissuel, Administrateur des Affaires Maritimes à Cayenne, ainsi que les équipages des patrouilleurs P 780 et P 789 pour leur accueil et leur assistance. Nous tenons également à remercier Mrs Bernad, Dumon, Roussilhon, Rosé, et Verdu qui nous ont permis de surveiller les Battures de Malmanoury et le Connétable. L'appui de Mr J. Michotte, directeur du centre ORSTOM de Cayenne, permit un embarquement sur le navire océanographique « André Nizery » à partir duquel furent menés les sondages en haute mer. Les observations recueillies sur les côtes de l'Amapá l'ont été dans le cadre d'un recensement aérien financé par le W.W.F. France. Nous sommes aussi très redevables envers M. le M. F. Prévost et Mrs G. Cremers et D. Sabatier du centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne, pour l'identification de nos échantillons botaniques. Le travail de terrain de O. Tostain fut grandement facilité par le

soutien logistique offert par le Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne et son directeur J. Michotte, l'appui du laboratoire ECOTROP et de son directeur P. Charles-Dominique, et par une bourse doctorale de 3e cycle du Ministère de la Recherche, de la Technologie et de l'Enseignement supérieur. Nous sommes très reconnaissants envers Mrs. H.M. Cooper, Jorge Luis Oliviera et José J. Aitó pour avoir bien voulu traduire les résumes et envers P. Nicolau-Guillaumet pour la lecture critique du manuscrit.

Enfin, la rédaction d'une première version du manuscrit a été réalisée à l'aide de l'équipement informatique du CRESTIG, Réseau Guyanais de Culture Scientifique, Technique et Industrielle.

BIBLIOGRAPHIE

Ansingh (F.H.), Koelers (H.J.), Van der Werf (P.A.) et Vooūs (K.H.) 1960. — The breeding of Cayenne or Yellow-billed Sandwich Tern in Curaçao in 1958. *Ardea* 48 : 51 - 65.

Ashmole (N.P.) 1963. — The biology of the Wideawake or Sooty Tern, *Sterna fuscata*, on Ascension Island. *Ibis*, 103 : 297 - 364.

Bent (A.C.) 1921. — Life histories of North American gulls and terns. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, 113 : 1 - 337.

Berlepsch (H.G. von) 1908. — On the Birds of Cayenne. *Novitates Zoologicæ*, XV : 103 - 164 et 261 - 324.

Biet (A.) 1664. — *Voyage de la France Equinoxiale en l'Isle de Cayenne*. Paris, F. Clouzier.

Blake (E.) 1977. — *Manual of Neotropical Birds*. University of Chicago Press.

Bouyer (F.) 1867. — *La Guyane française, notes et souvenirs d'un voyage exécuté en 1862 - 1863*. Libraine de L. Hachette et Cie, Paris.

Buckley (P.A.) et Buckley (F.G.) 1972. — The breeding ecology of Royal Tern, *Sterna (Thalasseus) maxima*. *Ibis*, 114 : 344 - 359.

Buckley (P.A.) et Buckley (F.G.) 1984. — Cayenne Tern new to the North America, with comments on its relationship to Sandwich Tern. *Auk*, 101 : 396 - 398.

Burger (J.) et Gochfeld (M.) 1986. — Nest site selection in Sooty Terns (*Sterna fuscata*) in Puerto Rico and Hawaii. *Colonial Waterbirds*, 9 : 31 - 45.

Condamin (M.) 1975. — *Projets de Réserves Naturelles sur le littoral guyanais*. Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne.

Condamin (M.) 1978. — Nidification d'oiseaux de mer en Guyane. *L'Oiseau et R.f.O.*, 48 : 115 - 121.

Cremers (G.), Feuillet (C.), Granville (J.J. de, et Hoff (M.) 1988. — *Liste des espèces de Phanérogames et de Ptéridophytes de Guyane française d'après l'Herbier du Centre ORSTOM de Cayenne*. Banque de Données « AUBLET ». O.R.S.T.O.M., 54 p.

Daciuk (J.) 1972. — Pequena colonia de nidificacion del Gaviotin Brasileno en Isla de los Pajaros (Golfo San José, Chubut, Argentina). *Neotropica*, 18 : 103 - 106.

Diamond (A.W.) 1972. — Sexual dimorphism in breeding cycles and unequal sex-ratio in Magnificent Frigatebirds. *Ibis*, 114 : 395 - 398.

Diamond (A.W.) 1973. — Notes on the breeding biology and behavior of the Magnificent Frigatebird. *Condor*, 75 : 200 - 209.

Diamond (A.W.) 1975. — Biology and behavior of Frigatebirds, *Fregata ssp.*, on Aldabra atoll. *Ibis*, 117 : 302 - 323.

Diamond (A.W.) 1976. — Subannual breeding and moult cycles in the Bridled Tern *Sterna anæthetus* in the Seychelles. *Ibis*, 118 : 414 - 419.

Diamond (A.W.) 1978. — Feeding strategies and population size in tropical seabirds. *Am. Nat.*, 112 : 215 - 223.

Dinsmore (J.J.) 1972. — Sooty Tern behavior. *Bull. Fla State Mus. Biol. Sci.*, 16 : 129 - 179.

Dinsmore (J.J.) et Schreiber (R.W.) 1974. — Breeding and annual cycle of Laughing Gulls in Tampa Bay, Florida. *Wilson Bull.*, 86 : 419 - 427.

Dorward (D.F.) et Ashmole (N.P.) 1963. — Notes on the breeding biology of the Brown Noddy, *Anous stolidus*, on Ascension Island. *Ibis*, 103 : 447 - 457.

Drennan (M.P.), Folger (D.C.) et Treyball (C.) 1987. — Common Black-headed Gulls on Petit Manan Island, Maine. *American Birds*, 41 : 195 - 196.

Dujardin (J.-L.) 1990. — Status and conservation of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in French Guiana. *In* Proceedings of the Scarlet Ibis conservation workshop, Caracas 4-6 March 1988 - I.C.B.P./C.I.P.O.

Dujardin (J.-L.) et Tostain (O.) 1985 a. — Distribution et effectifs d'oiseaux d'eau sur le littoral guyanais. *Alauda*, 53 : 287 - 294.

Erwin (R.M.) 1979. — *Coastal Waterbird Colonies: Cape Elisabeth, Maine to Virginia*. Coastal Ecosystems Project. U.S. Fish & Wildlife Service, Biological Services Program, F.W.S./O.B.S. - 79/10. 212p.

Escalante (R.) 1970. — *Aves marinas del Rio de la Plata*. Montevideo, Barreiro y Ramos.

Escalante (R.) 1973. — The Cayenne Tern in Brazil. *Condor*, 75 : 470 - 471.

Escalante (R.) 1985. — Taxonomy and conservation of austral-breeding Royal Terns, pp. 935 - 942 *in* Neotropical Ornithology. Buckley *and al.*, eds. *Ornithological Monographs* No. 36. A.O.U.

Fretey (J.) et Lescure (J.) 1981. — Prédation des tortues marines par les oiseaux en Guyane française. *L'Oiseau et R.f.O.*, 51 : 139 - 145.

Garrigues (R.) 1988. — Importance de la Guyane française comme site d'hivernage pour l'avifaune aquatique nord-américaine. *Bull. mens. O.N.C.*, n° 120 : 37 - 4.

Gochfeld (M.), Keith (S.) et Donahue (P.) 1980. — Records of rare or previously unrecorded birds from Columbia (*Sterna sandvicensis eurygnatha*). *Bull. B.O.C.*, 100 : 198.

HALEWYN (R. van) 1984. — Conservation program for Cayenne Tern, *Sterna sandvicensis eurygnatha*, breeding on reef islets, Aruba, Netherlands Antilles.

HALEWYN (R. van) 1987. — *Marine birds of Aruba. Report on 1985 survey and conservation*. Research Institute for Nature Management, Arnhem.

HALEWYN (R. van) et NORTON (R. L.) 1984. — Status and conservation of seabirds in the Caribbean. *ICBP Technical Publications* No. 2 : 169 - 222.

HARRISON (P.) 1985. — *Seabirds : an identification guide*. Revised edition. Croom Helm.

HAVERSCHMIDT (F.) 1957. — Ogier de Gombaud, peintre inconnu des oiseaux de Guyane. *L'Oiseau et R. F.O.*, 27 : 172 - 178.

JUNGE (G. C. A.) et VOOUS (K. H.) 1955. — The distribution and the relationship of *Sterna eurygnatha*, Saunders. *Ardea*, 43 : 226 - 247.

KEPLER (C. B.) 1978. — The breeding ecology of seabirds on Monito Island, Puerto Rico. *Condor*, 80 : 72 - 87.

KEPLER (C. B.) et KEPLER (A. K.) 1978. — The seabirds of Culebra and its adjacents islands, Puerto Rico. *Living Bird* 16 : 21 - 50.

KORSCHGEN (C. E.) 1979. — *Coastal Waterbird Colonies : Maine*. U.S.F. & W.S. Biological Service Program FWS/OBS - 79/09.

LECROY (M.) 1976. — Bird observations in Los Roques, Venezuela. *American Museum Novitates*, 2599, 30 p.

MEYER DE SCHAUENSEE (R.) 1966. — *The species of Birds of South America, and their distribution*. Academy of Natural Sciences, Livingston Publishing Company, Wynnewood (MA).

MURPHY (R. C.) 1936. — Oceanic birds of South America. Vols. 1 - 2. *The Am. Mus. Nat. Hist.*, New York.

NELSON (J. B.) 1975. — The breeding biology of Frigatebirds, a comparative review. *Living Bird*, 14 : 113 - 155.

NORTON (R. C.) 1986. — Cayenne x Sandwich Terns nesting in Virgin Islands, Greater Antilles. *J. Field Ornith.*, 55 : 243 - 246.

OUELLET (H.) et MCNEIL (R.) 1986. — Limicoles nord-américains en Guyane française : origine, distribution, mouvements saisonniers et abondance. in « *Le Littoral Guyanais* ». Actes du 1er congrès régional de la SEPANGUY. *Nature Guyanaise* : 91 - 96.

PALMER (R. S.) 1962. — *Handbook of North American Birds*. Vol. 1. New Haven, Yale University Press.

PIANKA (E. R.) 1989. — Latitudinal gradients in species diversity. *T.R.E.E.*, 4 : 223.

PIEROTTI (R.) 1987. — Isolating mechanisms in seabirds. *Evolution*, 41 : 559 - 570.

ROTHSCHILD (B. J.) et GULLAND (J. A.) 1982. — Interim report of the workshop on the scientific basis for the management of penaeid Shrimp. Key-West, Florida, nov. 1981. *N.O.A.A. Techn. memorandum* N.M.F.S. - SEFG - 98 : 66 p.

SALIVA (J. E.) et BURGER (J.) 1989. — Effect of experimental manipulation of vegetation density on nest site selection in Sooty Terns. *Condor*, 91 : 689 - 698.

SCHAFFNER (F. C.), NORTON (R. C.) et TAYLOR (J.) 1986. — Range extension of Cayenne Terns on the Puerto Rico bank. *Wilson Bull.*, 98 : 317 - 318.

SCHREIBER (A. S.), SCHREIBER (W. R.) et DINSMORE (J. J.) 1979. — Breeding biology of Laughing Gulls in Florida, part 1 : nesting, egg and incubation parameters. *Bird Banding*, 50 : 304 - 321.

SCHREIBER (A. S.) et SCHREIBER (W. R.) 1980. — Breeding Biology of Laughing Gulls in Florida, part 2 : nesting parameters. *J. Field Ornith.*, 51 : 340 - 355.

SICK (H.) et LEAO (A.) 1965. — Breeding sites of *Sterna eurygnatha* and other sea birds off the brazilian coast. *Auk*, 82 : 507 - 508.

SICK (H.) 1984. — *Ornithologia Brasileira - Uma introdução*. Vol. 1. Editora Universidade de Brasília.

SOOTS (R. F.) Jr et PARNELL (J. F.) 1975. — *Ecological succession of breeding birds in relation to plant succession on dredge islands in North Carolina estuaries*. Univ. North Carolina Sea Grant Publ. U.N.C. - 56 : 75 - 27.

SPAANS (A. L.) 1974. — De ornithologische rijkdom van de modderkust van Suriname. *Natuur en Landschap*, 28 : 3.6 - 328.

SPAANS (A. L.) 1978. — Status of terns along the Suriname coast. *Bird Banding*, 49 : 66 - 76.

STONEHOUSE (B.) et STONEHOUSE (S.) 1963. — The Frigatebird *Fregata aquila* of Ascension Island. *Ibis*, 103 : 409 - 422.

TEIXEIRA (D. M.), NACINOVIC (J. B.) et LUIGI (G.) 1988. — Notes on some birds of northeastern Brazil (3). *Bull. B.O.C.*, 108 : 75 - 79.

TEIXEIRA (D. M.), NACINOVIC (J. B.), SCHLOEMP (I. M.) et KISCHLAT (E. E.) 1988. — Notes on some Brazilian seabirds (3). *Bull. B.O.C.*, 108 : 136 - 139.

TOSTAIN (O.) 1986. — Etude d'une succession terrestre en milieu tropical : les relations entre la physionomie végétale et la structure du peuplement avien en mangrove guyanaise. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 41 : 3.5 - 342.

TOSTAIN (O.) 1987. — Splendeur et déclin des Ibis rouges. *France Guyane*, n° 1082, p. 10.

TOSTAIN (O.) 1988a. — *Dossier de demande de mise en Réserve Naturelle de l'île du Grand Connetable*. Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne.

TOSTAIN (O.) 1988b. — *Dossier de demande d'Arrêté de Protection du Biotope pour les Battures de Malmanoury*. Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne.

TOSTAIN (O.) (*en prép.*). — An Analysis of Banding recoveries from the Guianas.

TOSTAIN (O.) et DUJARDIN (J.-L.) 1985. — Le Faucon pèlerin *Falco peregrinus tundrius* en Guyane française. *L'Oiseau et R.F.O.*, 55 : 251 - 252.

UYENO (T.), MATSUURA (K.) et FUJII (E.) (eds.) 1983. — *Fishes trawled off Suriname and French Guiana*. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo, 519 p.

VENDEVILLE (Ph.) 1984. — *La pêcherie de crevettes tropicales de Guyane française. Le problème des captures accessoires : estimation et implications*. Thèse de Docteur Ingenieur Institut National Polytechnique de Toulouse.

VISSCHER (M.-N. de) 1977. — A mixed colony of Egrets and Magnificent Frigatebirds in Venezuela. *Gerfaut*, 67 : 203-22[illegible].

VOOUS (K.H.) 1968. — Geographical variation in the Cayenne Tern. *Ardea*, 56 : 184-187.

VOOUS (K.H.) 1977. — Natterer's specimens of *Sterna eurygnatha* from Brazil. *Bull. B.O.C.*, 97 : 42-44.

VOOUS (K.H.) 1983. — *Birds of the Netherlands Antilles*. De Walburg Pres., Zutphen.

RESUMO

A costa Atlântica da Guiana Francêsa hospeda duas importantes areas de nidificação de aves marinhas, compostas de 6 diferentes especies, totalizando 3000 a 5000 casais cada ano (quadro X e fig. 1).

As Battures de Malmanoury são pequenas ilhas rochosas, muito baixas, situadas a 2-4 kms ao largo (figs. 4). [illegible] para o Trinta-réis-do-bico-amarelo (de algumas centenas a quase 1200 casais). Aproximadamente 200 casais de Gaivotas *Larus atricilla* estão dispersados em torno das colônias de trinta-réis. As flutuações numéricas são muito importantes de um ano a outro, pois as aves podem sofrer pertubações durante o periodo da incubação por coletores de ovos e por depredadores.

A maior ilha do Grand Connétable encontra-se a 18 kms ao largo do estuário do rio Approuague, entre as águas costeiras salobras e lamacentas, e as águas verdes pelágicas (fig. 2 e 3). Seis espécies de aves marinhas nidificam nesta ilha : Tesourão (entre 400-450 casais) (figs. 5 e 6), Gaivota (entre 1000 e 1200 casais) (figs. 7 e 8), Trinta-réis-das-rocas (uma população reduzida a 150 e 250 casais (figs. 9 e 10), Trinta-réis-real (200 a 600 casais quadro VI, figs. 11), trinta-réis-do-bico-amarelo (entre 700-750 casais) (quadro VIII, figs. 12 e 13), e Andorinha-do-mar-preta (100 a 150 casais) (figs. 14).

A fenologia da nidificação é muito marcante e constante de ano para ano : Trinta-réis e Gaivotas, põem seus ovos essencialmentes em junho (verdadeira estação de chuvas), dando como resultado filhotes, que eclodem no começo da estação sêca.

A Tesourões apresenta uma fenologia de nidificação menos estricta. A maioria de seus ovos são postos de março a maio, ou de junho a julho, dependendo do ano. De toda maneira, esta postura ocorre entre meados de novembro e meados de agôsto. Nenhum ovo é posto em setembro e outubro.

As Tesourões e Gaivotas, dependem em parte dos rejeitos dos barcos camaroneiros (71 000 ton/ano) para se alimentarem.

Uma intensa competição entre as espécies para a utilização do espaço na ilha (Grand Connétable), conduz a Trinta-réis-das-rocas a fazer seu ninho de maneira dispersa. Seu ninho é então escondido sobre uma espessa cobertura de ervas.

Jean-Luc DUJARDIN
Service de la Météorologie-Aéroport de Rochambeau
97300 Matoury

Em relação a região Caraíba, as colônias de nidificação da Guiana representam quase 5% de Tesourão, 20% de Gaivota, 10 a 20% de Trinta-réis-do-bico-amarelo, e mais de 30 a 50% da população de Trinta-réis-real (*Cf.* quadro IX).

A ilha do « Grand Connetable », é atualmente o limite de reprodução mais meridional descrito para Gaivota sobre a costa Atlântica. Uma redução latitudinal significativa dentro do investimento reprodutivo desta espécie é evidente em comparação com as aves da mesma espécie existentes em Aruba e Florida (respectivamente : 1,7 a 2,2 ; 2,2 a 2,4 e 2,5 a 2,8 ovos/postura).

RESUMEN

La costa atlantica de la Guayana Francesa presenta dos localidades importantes para la anidacion de aves marinas, en las que se encuentran 6 especies que alcanzan un total de 3000 a 5000 parejas cada año (Tabla X y fig. 1).

Las islas « Battures de Malmanoury » son isletas rocosas de poca altura, situadas entre 2 y 4 km de la costa (figs. 4), y constituyen un lugar importante para la Tirra Canalera (con 100 a 575 parejas) y para la Gaviota Tirra (con densidades de algu[illegible]cientos a 1200 parejas). Se encuentran además cerca de 200 [illegible]s de Guanaguanares dispersas entre las colonias de Tirras. Las fluctuaciones anuales en el numero de parejas pueden ser elevadas, ya que las aves, durante la incubacion, pueden ser perturbadas por depredadores de huevos.

La isla mayor del « Grand Connétable » se encuentra 18 km mar afuera del estuario del rio Approuague, entre las aguas costeras salobres y fangosas, y las aguas pelagicas verdosas (figs. 2 y 3). Todas las 6 especies de aves costeras anidan en esta isla : la Tijereta de mar (con cerca de 400-450 parejas) (figs. 5 y 6), el Guanaguanare (con 1000 a 1200 parejas) (figs. 7 y 8), la Gaviota de Veras (con una población reducida de 150 a 250 parejas (figs. 9 y 10), la Tirra Canalera (con 200 a 600 parejas) (Tabla VI y figs. 11), la Gaviota Tirra (con cerca de 700 parejas) (Tabla VIII y figs. 12 y 13), y la Tiñosa (con 100 a 150 parejas) (figs. 14).

La fenologia de la anidada es bien marcada y constante de año a año : las Tirras y las Gaviotas desovan fundamentalmente en junio (una estación muy lluviosa), lo cual conlleva a que la eclosión tenga lugar al comienzo de la estación seca. Las Tijeretas muestran una fenologia de anidada menos estricta depositando la mayoría de los huevos entre marzo y mayo ó entre junio y julio, de acuerdo al año, pero siempre desde mediados de noviembre a mediados de agosto. No hay desove entre septiembre y octubre.

Las Tijeretas y Guanaguanares se alimentan en parte de los desechos de la pesca de arrastre (71 000 TM/año). La competencia elevada que existe entre las especies por el uso del espacio en las islas, llevado a la Gaviota de Veras a anidar de una manera dispersa, con nidos bien escondidos debajo de una gruesa cubierta herbacea.

Entre las poblaciones de aves que anidan en el área geografica del Caribe, las colonias provenientes de las guyanas representan el 5% de las Tijeretas, 20% de las Guanaguanares, entre el 10 y 20% de las Gaviotas Tirras y entre el 30 y 50% de las Tirras Canaleras.

La isla del Grand Connétable representa en estos momentos el limite de anidada mas al Sur, descrito para el Guanaguanare en la costa Atlantica. Se evidencia una reducción latitudinal significativa en el esfuerzo reproductivo de esta población, en comparacion con las poblaciones de Aruba y de la Florida (1,7 a 2,2 ; 2,2 a 2,4 y 2,5 a 2,8 huevos/camada, respectivamente).

Olivier TOSTAIN,
ECOTROP, CNRS U.R.A. 1183
Laboratoire d'Ecologie Générale
Muséum National d'Histoire Naturelle 91800 Brunoy

Alauda 58 (2), 1990 : 135-140

LES OISEAUX DU NORD-OUEST DE L'AFRIQUE NOTES COMPLÉMENTAIRES (*)

par Noel MAYAUD †

Rossignol philomèle ***Luscinia megarhynchos***

La distribution géographique que nous avions indiquée est confirmée dans son ensemble Toutefois l'espèce n'a pas été retrouvée récemment nicheuse dans les Aurès (Ledant *et al.*) Au Maroc oriental Brosset la donne commune dans les ronciers touffus des oueds permanents (les tamaris ne lui conviennent pas). Dans la partie orientale du Haut Atlas, Destre a noté une nidification au nord de Rich le 13 mai et entendu le chant dans le Haut Guir fin mai et fin juin. Les dates extrêmes pour la migration au Maroc ont été le 25 août à Massa et le 17 octobre à Settat Les reprises indiquent le passage en Tunisie de sujets d'Italie et de Hongrie (1). Un sujet bagué près de Cadix en septembre a été repris en avril en Algérie. Le Maroc voit passer des sujets d'Angleterre (1), de Belgique (4), des Pays-Bas (2), d'Allemagne (4), de Tchécoslovaquie (1) et de France (7).

Rossignol progné ***Luscinia luscinia***

Bundy & Morgan (1969) ont cité un sujet à Wadi Raam, Libye, chantant le 4 avril 1965 et un autre à Tripoli le 15 avril 1965 En l'absence de captures, la preuve n'est pas faite qu'il s'agissait de cette espèce, d'autant plus que le chant de tels sujets en migration ne pouvait donner de certitude pour l'espèce Ce rossignol est de passage en Egypte, quoique rare (Meinertzhagen).

Gorge-bleue à miroir ***Luscinia svecica***

Les Gorges bleues sont connues pour hiverner dans les zones humides de Berbérie et d'Egypte. Mais il apparaît qu'en Berbérie c'est assez isolément et en petit nombre et que la plupart vont hiverner au sud du Sahara : au Sénégal (Morel & Roux), au Mali (Lamarche) et notamment selon Jarry, en lisière des grandes typhaies, au Ghana (Walsh & Grimes), au Nigeria (Elgood) et plus à l'est, au Tchad (Salvan), au Soudan (Hoog, Dase & Bintoule). Des cas isolés de présence de l'espèce ont même été notés dans des oasis en période hivernale : Laghouat 20 novembre, Guelia Imarera (Hoggar), 2 janvier, Sebha, Fezzan, 27 janvier Dans les oasis sahariennes le double passage peut être observé. Relevons qu'à Sebha (Fezzan), Erard & Larigauderie ont vérifié qu'une femelle y a séjourné au moins 10 jours en avril, durant lesquels elle s'est engraissée : probablement épuisée, elle a éprouvé le besoin de reprendre des forces avant de poursuivre sa migration. Si en Egypte les sujets à miroir roux (race *svecica*) sont en majorité (Meinertzhagen), dans la moitié ouest de l'Afrique ils sont en nombre bien moindre que ceux à miroir blanc. En Tunisie (T & J.) la question a été soulevée que ceux-là n'hivernaient pas et ne faisaient que passer. Mais Brosset au Maroc oriental, en plus du double passage, a capturé deux sujets à miroir roux en decembre : évidem-

(*) v. Alauda L, [illegible] LII, 1984 [illegible] LIII, [illegible] LIV, 1986 [illegible]
LVI, 1988, 113-125 LVII, 1989, 10-16

ment, étant en nombre bien inférieur, ils ont moins de chance d'être repérés. La race *svecica* a été trouvée au Sénégal (Morel & Roux), au Mali, où Lamarche signale des captures régulières à Bamako en novembre et decembre, au Ghana (Walsh & Grimes), au Maroc oriental où Brosset a noté 5 sujets en octobre, mars, avril, mai et 2 en décembre ; à Temassinin, 10 mai (Geyr & Schweppenburg) à Koufra, début avril (Cramp & Couder). Cette race a été citée en Tunisie par Kœnig et très rare par Gouttenoire, Thomsen & Jacobsen signalent 10 sujets de passage. A l'oasis de Dafilia, Smith a vu le 22 mars un sujet à miroir roux, mais tous les mâles observés en avril étaient à miroir blanc.

Les données concernant les sujets à miroir blanc sont bien plus nombreuses, tant pour la Tunisie que pour le Maroc et comprennent des hivernants. Au Maroc oriental Brosset a capturé 6 sujets de *namnetum* en décembre et janvier sur tout en milieu marin, rarement d'eau douce, ce qui correspond au biotope que cette race affectionne en France ; 6 sujets d'*azuricollis* (d'Espagne) en mars, en milieu halophile ou d'eau douce, comme 9 de *cyanecula* en octobre et mars ; les *svecica* ont été trouvés en milieu d'eau douce. Le Maroc voit donc passer des sujets d'Espagne (*azuricollis*), de France (*namnetum*), du Centre et Nord de l'Europe (*cyanecula* et *svecica*). Le baguage a fourni les reprises suivantes : du Nord de la Norvège, dans le Sahara 27° N, 1° E, le 24 avril (*svecica*) ; de Suisse, dans le nord du Maroc, 15 mars (*cyanecula*) ; de Bavière (morte) en Algérie, 14 decembre, des Pays-Bas au Maroc, novembre et janvier ; de Belgique au Maroc (octobre), en Algérie (janvier), de Tunisie, (février), à Ouargla (mars/morte).

Rouge-gorge familier *Erithacus rubecula*

En Afrique du Nord l'espèce ne se reproduit que dans les endroits pourvus d'un certain degré d'humidité et encore localement : en Kroumirie, au Sud jusqu'au Kef et Béja (T. & J.) ; en Algérie, où elle n'a pas été retrouvée dans les monts de Tlemcen, ni en forêt de Msilah, elle habite le Tell, le Djebel Babor (2000 m) (Ledant *et al.*), la plaine auprès du Djebel Chelia et les vallées de celui-ci jusqu'à 2100 m (Schœnenberger). Brosset ne l'a pas trouvée au Maroc oriental proprement dit, mais elle habite le Rif ; cédraie de Ketama (rare, Lohrl), les Beni-Aros (abondante), la suberaie près Dar-Chouir et le versant nord du Djebel Kebir (PG-A.) ; Brosset l'avait notée dans la cédraie à Taffert, dans le Djebel Tazzeka, et de là elle est répandue dans le Moyen-Atlas : Ifrane, Foum-Kheneg, Aguelmane Aziza, Ras-el-Ma etc., ainsi que dans le Haut Atlas (Oukkaimeden au-dessus de 1600 m) (Thévenot) : ces données récentes du Moyen et Haut-Atlas confirment ce que l'on savait.

En hiver de nombreux oiseaux européens arrivent fin septembre/octobre pour repartir en mars/avril. Ils se répandent dans les plaines de l'ouest du Maroc et en Algérie jusqu'aux premières oasis sahariennes : Goulimine (H.B.), Massa, Djebel Sarhro (vers 2000 m), Errachidia, Tindouf (Destre), Beni-Abbès, Timimoun, Ghardaia, Touggourt (Ledant *et al.*) ; en Tunisie les rouges-gorges ne se voient guère que sur les côtes avec des incursions dans les oasis de Nefta, Tozeur, Kebili, Douz (T. & J.). De même en Libye ils sont peu nombreux sur la côte ; quelques sujets de passage ont été notés à El Hammam les 31 mars et 1er avril (Erard & Larigauderie). Il y a plus de 150 reprises de sujets bagués : 5 en Tunisie (Suède, Autriche, Allemagne, Suisse, France) ; 53 en Algérie (3 de Finlande, 14 de Suède, 1 du Danemark, 4 de Pologne, 4 d'Allemagne, 1 d'Autriche, 1 de Hongrie, 1 d'Italie, 7 de Suisse, 11 de France, 1 de Hollande, 1 de Belgique, 4 du Royaume-Uni). Les reprises du Maroc concernent 3 de Finlande, 10 de Suède, 13 de Pologne, 1 de Norvège, 3 du Danemark, 14 d'Allemagne, 3 de Suisse, 1 d'Italie, 7 de France, 2 de Hollande, 5 de Belgique, 3 du Royaume-Uni.

Cratérope roux *Turdoïdes fulvus*

Il y a peu à reprendre quant à la distribution géographique que nous avions indiquée en 1962. En Tunisie il est répandu de Kairouan (1) au nord

(1) Thomsen et Jacobsen ont écrit qu'Heim de Balsac et Hue avaient parlé du Djebel Cherichera à l'Ouest de Kairouan par « confusion » avec le Djebel Cheraki. Ils n'ont pas fait attention au fait que Cherichera était l'appellation en usage alors au moins jusqu'en 1972 (carte Michelin).

de Tozeur et à la frontière libyenne ainsi qu'en Libye localement en Tripolitaine et au Fezzan (Bundy). En Algérie, l'espèce a été rencontrée un peu au nord de l'Atlas saharien, à mi-distance entre Ain-Sefra et Mecheria, ainsi qu'entre Ain-Sefra et Bechar (Blondel, François). Plus à l'ouest elle l'a été (Destre & Thévenot) à Bouanane, dans le Djebel Sarho, le Jouss, le Dra, à Irherir, dans la Seguiet, à l'est d,El Aioun, puis vers l'Adrar (Amsegguert) et en Mauritanie où elle est abondante d'Akjoucht à Nouakchott. Au Mali elle ne se trouve que localement dans la bande sahélienne entre 16 et 18° N (Lamarche).

Le cratérope assez connu dans la région de Ghardaia, est absent du Sahara depuis El Sba et se retrouve dans les gorges d'Arak (Lunais). Il habite le Hoggar et le Tassili, où on le rencontre dans les piémonts et le plateau (Laferrère) et se reproduit aussi dans l'Aïr (Fairon). L'îlot résiduel au nord de Marrakech n'existe peut-être plus. Barreau, Thévenot *et al.* ont récemment cherché en vain l'espèce et ont remarqué une dégradation de ses biotopes. Les dernières données sur sa présence remontent à 1967 où deux sujets empoisonnés, ont été remis au Dr. Robin le 24 février, provenant d'El Kelaa de Sraghna Ouled Bougrim (Barreau, *in litt.*) ***Reproduction*** — très sédentaire, le cratérope se reproduit en général au printemps, mais aussi à des dates très variables : des nids ont été trouvés à Goulmina le 5 janvier et deux sujets, très jeunes au Tafilalt le 8 novembre (Destre)

Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*

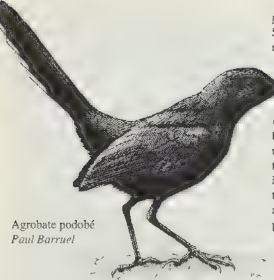
Sous sa race *cisticola*, l'espèce se reproduit de la Tunisie au Maroc, mais il est possible que sur ses marges méridionales le fait soit plus ou moins occasionnel. Au Maroc, il n'y a pas que les franges littorales à être habitées. Vernon a trouvé l'espèce dans les cultures de l'intérieur des environs de Fès, Meknès, Kenitra et Thévenot *et al.* la citent aussi dans la région de Marrakech ; Brosset a cité sa reproduction à Asni (Haut Atlas, à 1200 m).
Reproduction — elle peut débuter plus tôt qu'indiquée : une ponte, complète, de 3 œufs a été trouvée le 1er mars à Sidi Moussa, Oualidia. Constatons que sur certains points les nids se présentaient groupés ; Brosset avait pensé à des colonies lâches mais actuellement, il pense qu'il s'agissait plutôt de la présence d'un mâle polygame cantonné, avec plusieurs femelles et plusieurs nids.
Migrations — Il y a certainement un mouvement de migration, en même temps que de transhumance. Elkins l'a notée dans le détroit de Gibraltar en juillet août 1973 et en 1974 jusqu'en septembre et des augmentations brusques d'effectifs de juillet à octobre constatées dans la péninsule tingitane correspondent à ces traversées du détroit (PG-A) Des concentrations remarquables ont été citées dans le Sous, le Haouz, le Sais, à la Merja Zerga (Thévenot *et al.*). Destre a noté l'espèce en mars-avril à Merzouga et Bouanane. En Algérie on peut la voir en hiver sur les confins septentrionaux du Sahara (Djama...) (Ledant *et al.*). En Tripolitaine, Bundy & Morgan ont noté plus de 20 sujets à Tawarga en janvier 1966, alors qu'il n'y en avait aucun en février et avril 1965.

Fauvette à front écailleux *Spiloptila clamans*

Au Mali, Lamarche a noté l'espèce entre 18 et 19° de latitude Nord ; elle fréquente le Delta et la frange sud saharienne. Il a noté la reproduction de juin à août (septembre) et plus précocement dans l'Est Elle a été signalée régulièrement dans l'Aïr (Giraudoux *et al.*)

Dromoique du Sahara *Scotocerca inquieta*

Bundy cite l'espèce de la Syrie à l'Égypte, mais en Libye elle est absente du nord de la Cyrénaique. Érard l'a trouvée en Tripolitaine à Bou Grara. En Tunisie, en dehors des lieux déjà cités, l'oiseau est signalé surtout fréquent au Chott Rharsa et descendant au sud jusqu'à Remada (T & J.). En Algérie, confirmant les données d Heim de Balsac, Lunais a observé deux sujets à 10 km au nord de Ghardaia. Dupuy a noté l'espèce plus ou moins liée à la steppe à Salsolacées et l'a rencontrée sur la hammada du Guir. Dans le sud-est marocain, où en 1962, nous manquions de renseignements, elle est largement répandue sur les steppes des hammadas : Bouarfa, Boudenib, Gourrama, Tinejdad, Errachidia, d'Erfoud à Merzouga (Tafilalt), la plaine de Rheris, Goulmina, les djebels Oughat et Sarhro (à 2200 m le 30 décembre) (Destre & Thévenot) Auprès de Goulimine, une quinzaine de couples ont été notés le 1er février (Thévenot *et al.*).



Agrobate podobé
Paul Barruel

gitane (PG-A), mais abondante dans le Rif entre Saka et Ain Zohra et près de Tazzouguert, où la reproduction a été notée, ainsi qu'à Kettara, dans la région de Marrakech et de Chichaoua (jusqu'à 1 000 m), dans le Sous, près d'Aoulouz (Thévenot *et al.*), à Settat (Thouy). Dans le Tafilalt l'espèce niche dans les palmeraies et lits d'oueds (Destre). Partout l'agrobate est migrateur, arrivant en fin mars-avril (fin mai) et repartant en août septembre. Au Tafilalt le passage est sensible d'avril à juin, surtout en mai, et en août-septembre (octobre, novembre) (Destre). A Gibraltar le passage a été observé dé fin août a fin septembre et au printemps jusqu'au 16 juin (Elkins). Sur la côte algérienne il a été noté en mai (Ledant *et al.*). La Mauritanie reçoit des migrateurs qui s'y répandent entre 18 et 14° N de septembre-octobre à avril. Lamarche souligne qu'ils ne sont pas faciles à distinguer des *minor* locaux, qui nichent de janvier à août. Les données récentes sur les nichées confirment celles connues.

Agrobate podobe ***Cercotrichas podobe***

Gaston a vu deux sujets à Tamanrasset le 8 février 1968, et Reeb a observé l'oiseau fin mars près de Niamey. Lamarche a noté l'espèce au Mali entre 17 et 12° N. Elle niche de février à septembre et au Sahel, surtout de juillet à septembre. Elle fréquente et se reproduit dans le nord de l'Aïr (Newby *et al.*, *Malimbus* 1987), ainsi que dans l'Aïr méridional (Giraudoux *et al.* 1988).

Agrobate rubigineux ***Cercotrichas galactotes***

En Afrique du Nord, l'espèce est localisée aux milieux qui lui conviennent, tels que nous les avons distingués. En Libye, elle n'est citée que de Cyrénaique, du Djebel Akhbar et de Tripoli (Bundy). En Tunisie, elle est absente des forêts de Kroumirie et surtout présente dans les régions de Kairouan et de Sbeitla, allant du Sud jusqu'à Tatahouine (T. & J.). Elle paraît donc absente du Fezzan, mais elle s'est reproduite au Tassili N'Ajjer (Laferrère). Il n'est pas impossible qu'il en soit de même au Hoggar. Plus au nord en Algérie, dans la zone tellienne, elle est régulière en Oranie et dans l'Ouarsenis, mais rare ailleurs. Elle a été notee à Barnane (Aurès) et répandue dans l'Atlas saharien jusqu'à Beni Abbès et le Figuig (Ledant *et al.*) Au Maroc oriental, elle est commune dans la plaine des Trifa et remonte les basses vallées de montagne jusque vers 600 m (Brosset). Elle est très rare dans la péninsule tin-

Fauvette orphee ***Sylvia hortensis***

Bundy note que l'espèce niche en Libye sur le littoral. Ses exigences écologiques font qu'elle est très locale ; ainsi elle ne paraît pas nicher en Tangerois (P. G-A). Sa présence a été relevée en juin sur le djebel Chelia à 2300 m (Ledant *et al.*), altitude la plus élevée connue ; sur la dorsale Debdou Tlemcen de même qu'au Moyen Atlas, on la rencontre entre 700 et 1200 m (Brosset). Quelques rares individus peuvent être observés en hiver, mais la migration concerne la plupart des sujets qui vont hiverner au sud du Sahara, à partir du Sahel ; l'hivernage est noté dans le nord de l'Aïr de septembre à avril (Newby *et al.*). Curieusement il n'est pas relevé au Mali. Dans l'Aïr à Tin Telloust, Fairon a cité plusieurs sujets en juin 1974. L'assertion que l'espèce hivernerait dans les oasis du Sahara (Vaurie) ne repose que sur des observations de Dupuy à Djanet en décembre, fait probablement occasionnel, car Laferrère à Djanet n'a noté l'espèce que de passage en septembre. L'hivernage dans les oasis sahariennes doit être aussi rare que dans le Maghreb.

Reproduction — Au Maroc oriental Brosset a trouvé des pontes du 2 au 25 mai : 4/4 2/5. Fécondité semblable à celle de l'Algérie.

Fauvette des jardins *Sylvia borin*

Il n'y a qu'une seule donnée positive véritable concernant la possibilité de reproduction de l'espèce dans les endroits frais du Maghreb : la capture d'un jeune (et d'autres vus) à Aïn Draham le 15 juillet 1952 (Gouttenoire). Les chants entendus par Hartert dans la deuxième quinzaine de mai pourraient provenir de migrateurs : la migration prénuptiale est sensible depuis la fin mars, surtout en avril-mai, jusqu'en juin ; 3 juin (Tangerois, P. G-A), chants à Alger jusqu'au 8 juin (Schmitt) reprise à Bizerte le 20 juin. Au retour les migrateurs passent depuis la mi août (rares), surtout en septembre-octobre (1er novembre, Settat, (Thouy), 4 novembre, Tangerois (P. G-A).

Reprises de sujets bagués — une à Bizerte le 20 juin d'un sujet bagué de passage au Cap Gris-Nez (France) en octobre. Toutes les autres reprises ont été effectuées au Maroc : des îles Britanniques (3 en septembre, 5 en avril-mai), de France (1 le 15 août, Oulmès), 4 en septembre-octobre, 3 en avril-mai), de Belgique (2 en septembre-octobre, 2 en avril-mai), des Pays-Bas (1 le 25 mars, 2 en avril-mai, 1 en octobre), d'Allemagne (4 de mars à mai), d'Espagne (1 en septembre, 1 en mai). Deux sujets bagués en Tunisie ont été repris en Italie. Ces reprises sont en accord avec le fait que la migration des populations européennes est tout entière orientée sud-ouest (cf *Alauda* 1964). Nous avions alors posé la question de savoir si une migration en boucle pouvait être décelée : il n'y avait alors que trop peu d'indications.

Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*

Nous ne disposons pas de données nouvelles sur la reproduction en Tunisie et Algérie : les suppositions que l'espèce puisse nicher dans les oasis sahariennes ne sont pas étayées et peuvent résulter d'observations de migrateurs attardés, telle celle de Fornairon à Djanet le 22 mai 1975 (Ledant *et al.*) Car si la migration prénuptiale peut être notée habituellement jusqu'en avril (Algérie, Maroc), elle se poursuit jusqu'en mai : date la plus tardive le 24 mai à Settat (Thouy). Au Maroc on peut ajouter un certain nombre de localités à celles déjà citées pour la reproduction : Tangerois, djebel Kebir à Perdicaris, vallée boisée d'El Biouf (PG-A), près Ouezzane, Chaouen, Ifrane, Khemisset, (Thévenot), gorges du Zegzel (Brosset), une ponte de 4 œufs, djebel Kebir, 28 mai (P. G-A). Les migrateurs qui traversent le Sahara pour aller hiverner en zone tropicale occidentale, du Mali et de la Guinée au Nigeria, passent dans le Nord de l'Afrique à partir de septembre (fin août) jusqu'en novembre, puis, au retour, de février à avril (mai). Au Mali Lamarche a noté l'hivernage à partir de 17° Nord d'octobre-novembre à mars-avril, avec quelques sujets estivants.

Les quelque 180 reprises de sujets bagués en Afrique du Nord (dont une centaine au Maroc seul) confirment l'origine de ces oiseaux : l'ouest de l'Europe (R.F.A. Suisse, Belgique, France, îles Britanniques). En Libye une reprise de Pologne et une d'Autriche. Au Sénégal et en Guinée-Bissau (29 août) reprises de France et du Royaume-Uni. Les populations de la moitié est de l'Europe émigrent vers le sud et le sud-est.

Fauvette grisette *Sylvia communis*

La documentation pour la Tunisie ne fournit pas de preuve de reproduction. Il y a simplement des indications qu'elle ait pu avoir lieu au Cap Bon, au Lac Ichkeul, à Zaghouan, Pont du Fahs, Sousse, Tunis (T. & J.). En Algérie les données de Ledant certifient la reproduction à Regaia, au Djurdjura, près Miliana, dans les monts du Tessala et à l'oued Rhiou, et la donnent probable à la Mekkada et au Fetzara. Au Maroc l'espèce est très rare en Tangerois (P. G-A). Elle a été trouvée reproductrice dans les Beni Aros, sur le bas Loukkos et le Djebala (P. G-A) et en période de reproduction sur plusieurs points du Rif et près Bab Berret (Thévenot). Sur le djebel Tazzeka, vers 1600 m, Brosset a noté deux sujets en juin. Ailleurs, au Maroc oriental, il n'a observé que la migration d'avril, communément. Dans le Tafilalt, Destre ne l'a notée qu'en migration. La migration postnuptiale commence à la fin d'août (19 août Gibraltar) et peut se prolonger jusqu'au début de novembre. La migration prénuptiale, du Maroc à la Libye est observée (surtout en avril) de mars à fin mai et est très sensible à l'inverse de la postnuptiale. Il existe quelques rares données hivernales enregistrées en Tunisie et en Algérie : El Golea, Kabylie. Lamarche indique que l'hivernage au Mali, du

17° Nord au sud, peut être noté d'août-septembre à avril-mai, et comme les passages, est variable selon les années.

Reprises de sujets bagués — du Royaume-Uni 9 au Maroc (septembre, octobre et avril-mai), 3 au Sénégal (septembre, janvier et avril) ; de France 2 au Maroc (mars et avril) ; de Belgique en Algérie (octobre), au Maroc (avril) ; d'Allemagne 5 au Maroc (septembre, octobre et avril mai) , de Tchécoslovaquie au Cap Bon (mai) ; du Cap Bon (avril) en Bavière (juin) et de Gabès (avril) en Pologne. Un sujet du Cap Bon repris en Libye en avril et un autre repris en Egypte en septembre (T. & J.) : cette dernière reprise semble indiquer que certaines populations peuvent effectuer une migration en boucle.

Fauvette babillarde *Sylvia curruca*

L'espèce migre dans la moitié est de l'Afrique. Toutes les observations faites à l'ouest du 10° de longitude Est sont douteuses, car je rappelle qu'il est difficile de distinguer à la vue la Fauvette babillarde de certaines femelles pâles de Fauvette passerinette *Sylvia cantillans* : il faut vérifier la formule alaire et seules les captures sont concluantes. En Tunisie un individu a été obtenu à Zembra le 27 septembre 1964 (*Alauda*, 1976 : 152-153). Ledant signale un sujet déterminé comme tel (comment ?) par Summers-Smith à Tamanrasset le 29 mars 1971 Dans le nord du Nigeria l'espèce est dite régulière en hiver, quoique peu commune (Elgood *et al.* Sharland & Wilkinson). Elle est citée de même dans le Niger (Giraudoux *et al*). Ces régions constituent la limite occidentale de l'aire d'hivernage de la Fauvette babillarde et Bannerman pensait à juste titre que les sujets rencontrés dans l'ouest de l'Afrique étaient des égarés « stragglers ». De plus, quelle est, dans les données hivernales, la proportion des captures qui seules, permettent une identification certaine. Dans son 29ᵉ rapport annuel de baguage, Sharland indique un total de 191 individus de Fauvette babillarde pour 24 années d'activité. Elgood *et al.* citent une capture à Maiduguri le 11 mars 1962

Noël MAYAUD (à suivre)



NOTES

2856 : Une ponte de remplacement chez l'Aigle de Bonelli *Hieraætus fasciatus*

Les pontes de remplacement en nature sont peu connues chez les Aigles : elles sont probables chez *Aquila clanga*, *Aquila rapax*, *Pandion haliæetus*, prouvées et rares chez *Aquila heliaca* et *Aquila chrysaetos* (Cramp & Simmons 1980). En ce qui concerne l'Aigle de Bonelli *Hieraætus fasciatus*, Glutz *et al.* (1971) la donne très improbable tandis que Cramp & Simmons (*loc. cit.*) indiquent seulement : « *no information on replacements* ». Si Frier (1977) décrit une tentative de ponte de remplacement à la suite de l'abandon d'une nichée et si Réal (1982) a observé une couvaison prolongée, seuls Mourgues & Lhermitte (1920) à notre connaissance, rapportent avec certitude le remplacement d'une ponte détruite.

Les observations qui suivent ont été réalisées en 1989 dans les Pyrénées Orientales (France) auprès d'un couple qui produit régulièrement des jeunes à l'envol (10 jeunes de 1981 à 1988) et qui dispose de territoires de chasse relativement riches.

En voici la chronologie :

5 mars : 2 œufs sont couvés par la femelle (observation au télescope).

— 15 avril : aire vide. Il n'y a même pas de coquilles d'œufs. Par contre, à 500 m de là, la femelle couve dans une autre aire.

24 avril : la femelle couve.

— 1er mai : la femelle couve toujours.

— 17 mai : un poussin âgé de quelques jours (une semaine maximum) est visible sous la femelle.

— 31 mai : l'aire est vide.

Les deux échecs consécutifs ont été provoqués par le stationnement durant quelques jours d'un groupe de spéléologues à l'entrée de grottes peu éloignées des deux aires. Avant eu connaissance de ce fait trop tardivement, nous n'avons pu intervenir comme nous le faisons habituellement (Pompidor, 1985).

La deuxième ponte a probablement été déposée aux environs du 1er avril, soit 26 jours après la dernière observation de la femelle couvant sa première ponte. Le délai de remplacement de cette dernière n'est pas connu avec précision mais il peut être estimé à 22 jours, du fait de la date de présence des spéléologues sur les lieux.

Le faible nombre des mentions de pontes de remplacement chez les Aigles, peut-être en relation avec le caractère récent des études disponibles, pourrait correspondre au fait que ces espèces longévives investissent peu dans la production en jeunes. Newton (1979) indique d'ailleurs « *usual among accipiters and in falcons up to size of Peregrines. It is less frequent among buzzards and kites, and rare among eagles* ». En captivité, par contre, des pontes de remplacement sont connues, chez le Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* par exemple, de façon régulière et l'intervalle entre la perte d'une ponte et son remplacement nécessite 19 à 29 jours.

BIBLIOGRAPHIE

• CRAMP (S.), SIMMONS (K.E.L.) *et al.* 1980. — *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 2. Oxford. • FRIER (J.) 1977. — Contribution à l'étude de la faune ardéchoise. L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *07 Nature* 3. • GLUTZ VON BLOTZHEIM (N.) *et al.* 1971. — *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 4, Falconiformes : 676-69.. • MOURGUES (M.) et LHERMITTE (J.) 1920. — La nidification d'*Aquila fasciata* près de Ventabren. Bouches-du-Rhône. *R. F. O.* 6. • NEWTON (I.) 1979. — *Population ecology of raptors*. Poyser, Berkhamsted, 400 p. • POMPIDOR (J.-P.) 1985. — Les dérangements, cause d'échec dans la reproduction d'un couple d'Aigle de Bonelli. *Guêpier* 3 : 46-47. • RÉAL I ORTI (J.) 1982. — El Aguila perdicera en Cataluna. *Quercus* 5 : 26-28.

Jean-Pierre POMPIDOR
48, avenue des 3 Ormes
66680 Canohes

Jean Marc CUGNASSE
Lieuran Cabrieres
34800 - Clermont l'Hérault

2857 : Kleptoparasitisme de la Mouette rieuse *Larus ridibundus* sur le Grèbe à cou noir *Podiceps nigricollis*

L'hivernage du Grebe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) a fait l'objet de nombreuses études durant son hivernage en Espagne centrale, essentiellement d'un point de vue quantitatif. Jusqu'à ce jour aucune étude éthologique n'a été réalisée et c'est pourquoi nous signalons ici l'action « parasitaire » de la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*) sur ce grèbe

Le kleptoparasitisme est un comportement fréquent chez les Laridés et plus particulièrement chez la Mouette rieuse. Brookmann & Barnard (1979) indiquent dans leur synthèse sur ce phénomène que 33 espèces d'oiseaux sont parasités par la Mouette rieuse ; le Grèbe à cou noir n'y figure pas, comme d ailleurs dans les publications postérieures de Baccetti (1982) et Thompson (1986)

Les observations ont été effectuées en janvier 1988 dans le bassin de El Vellón (Guadalix de la Sierra, Madrid), où les deux espèces hivernent.

Les comportements agressifs ont été notés à deux reprises : dans les deux cas, les oiseaux nageaient ensemble (1 mouette 7 grèbes le 10/01/88, 28 mouettes et 8 grebes le 25/01/88). Le premier jour sept attaques ont été enregistrées en 20 minutes et le second douze interactions en 30 minutes. Les attaques étaient toujours conduites lorsqu'un grèbe émergeait avec un poisson dans le bec, mais sans résultat

D'après Brockmann et Barnard (1979), ce sont les oiseaux plongeurs qui sont les moins vulnérables à cette sorte de parasitisme puisqu'ils sont capables d'avaler leurs proies sous l'eau. Mais les grèbes peuvent être « victimes » de la Mouette rieuse quand ils transportent les poissons à leurs jeunes (Loison 1973) ou quand la proie est trop grande pour être directement avalée (Boardman 1987).

BIBLIOGRAPHIE

• BACCETTI (N) 1982. Osservazioni sul cleptoparassitismo di *Larus ridibundus* *Riv Ital Orn* 52 . 195-197. • BOARDMAN (P.) 1987. Piracy by Great black backed Gull on Great-crested Grebe *British Birds* 80 : 114-115. • BROCKMANN (H J) et BARNARD (C.J) 1979. Kleptoparasitism in birds *Anim Behav*. 27 : 487-514. • LOISON (M.) 1973. — Grèbes huppés (*Podiceps cristatus*) parasités par des Mouettes rieuses (*Larus ridibundus*). *Aves* 10 . 207

• THOMPSON (D.B) 1986 The economic of kleptoparasitism : optimal foraging. host and prey selection by Gulls. *Anim Behav* 34 1189-1205

Ramón MARTI
c/ La Fuente 50
28450 Collado Mediano,
Madrid - ESPAGNE

2858 : Une nouvelle espèce nicheuse au Maroc : la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*

Durant l'hiver 1982 83, nous apercevons quelques Tourterelles dans la palmeraie de Marrakech. Nous avons alors pensé qu'il s'agissait de l'hivernage exceptionnel de Tourterelles des bois (*Streptopelia turtur*), espèce habituellement migratrice. Le 20 mars 1983 alors que reviennent les premières Tourterelles des bois, nous observons une Tourterelle d'aspect bizarre, dont le chant nous était inconnu. Par référence a un enregistrement, nous identifions ce chant bien caractéristique, et le 2 avril 1983 nous entendions trois chanteurs simultanés confirmant la première observation de la Tourterelle maillée au Maroc.

En 1984, nous avons reçu et noté quelques chanteurs en mars avril, de plus un couple paraissait cantonné. Nous n avons pu , cette année là, recueillir de meilleure preuve de reproduction, l'arrivée massive des Tourterelles des bois gênant nos observations. En 1985 et 1986, nous apercevons toujours quelques individus lors de nos rares visites

En 1987, durant le mois de mars, nous avons l'occasion de faire des observations plus approfondies Le 8 mars 1987, activité importante avec nombreux déplacements d au moins une dizaine d'individus, plusieurs chants et des parades Le 21 mars 1987, tout est plus discret oiseaux posés, seuls ou en couples, muets. . Nous découvrons un mâle (?) apportant, toutes les deux à trois minutes, des brindilles à une femelle (?) se chargeant de leur disposition Le nid en construction est situé à l'aisselle d'une couronne de palmier à environ 7 m de hauteur. Par la suite, nous n'avons pas revu le couple, ni découvert de meilleurs indices

Ainsi la très petite population originelle s'accroît et s'étend d'année en année. Son milieu est ici une palmeraie lâche bien irriguée avec plantations d'orangers et d'oliviers mélangées à des cultures de

céréales, ceci à proximité d'habitations. Il semble que nous assistons à la colonisation d'une nouvelle palmeraie qui est le biotope favori de cette espèce réputée sédentaire et anthropophile. Cette colonisation a probablement débutée durant l'année 1982.

Cette espèce présente dans les oasis du Sud algérien a été notée récemment en extension vers l'Ouest (Ledant *et al.*, 1981), mais n'a pas été encore observée dans des régions intermédiaires comme le Tafilalelt. Cette première localité au Maroc est aussi, à notre connaissance, la seule au nord de la chaîne atlasique. Ces faits nouveaux accentuent le caractère déroutant de sa répartition en Afrique du Nord (Heim de Balsac & Mayaud, *Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique* ; Lechevalier 1962).

Dominique Barreau et Alain Rocher
15, rue J.-B. Corot
11000 Carcassonne

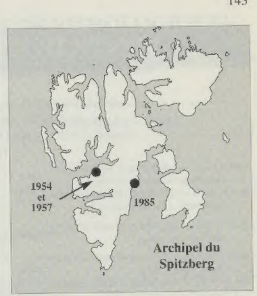
Note de la Rédaction *: l'espèce a depuis été observée plus au nord à Meknès (*British Birds *1988 : 81 p19) et plus à l'ouest jusqu'à la côte atlantique à Massa (*British Birds *1990 : 83 p13) ; mais aussi dans le sud du pays à Ouarzazate et à Tata.*

2859 : Le Traquet motteux *Œnanthe œnanthe* nicheur sur la côte est du Spitzberg

Le 18 août 1985, dans la baie d'Agardh (78° latitude nord), sur la côte est du Spitzberg, la neige tombée la veille, fond lentement. Quelques rares icebergs dérivent insensiblement dans le Storfjord. Sous le vent de la cabane du « Norsk Polarinstitutt », alors que s'éloigne un mâle d'Ours blanc qui s'en était approché à trois mètres, un petit Passereau ébouriffé se pose.

Nous avons la surprise de constater qu'il s'agit d'un Traquet motteux *Œnanthe œnanthe* juvénile, en plumage moucheté. Visiblement émancipé depuis peu, l'oiseau qui paraît en bonne santé, picore chichement puis s'immobilise au passage de quatre Labbes parasites *Stercorarius parasiticus* ; la prédation de jeunes Traquets motteux à l'envol par cette espèce est connue notamment en Laponie norvégienne (Varangerfjord).

Ce jeune traquet n'a pas été revu par la suite et, bien que les parents n'aient pas été observés, tout indique qu'il s'agissait d'un oiseau né sur place.



Localisation des sites de reproduction du Traquet motteux au Spitzberg.

La présence du Traquet motteux dans l'Archipel du Svalbard reste exceptionnelle puisque, de 1891 à 1964, il n'en a été vu que trente (dont 13 au cours de la seule année 1908, lors d'une « invasion »), et toujours sur la côte ouest du Spitzberg plus tempérée. C'est sur cette même côte que la reproduction de l'espèce n'a été citée qu'à deux reprises : en 1954 et 1957 à Longyearbyen (Løvenskiold 1964). Le Traquet motteux tire à l'occasion profit des navires pour atteindre l'archipel puisque l'un de ces oiseaux accompagnait A. Fatras sur le bateau qui le conduisait au Spitzberg en mai 1971.

Cette nidification probable du Traquet motteux à Agardhbukta serait donc, à notre connaissance, une première pour la côte est. Le réchauffement du climat dans cet archipel arctique (+ 5° à 8° C, depuis le début du siècle) n'est sans doute pas étranger au phénomène.

BIBLIOGRAPHIE

• Løvenskiold (H.L.) 1964. — *Avifauna svalbardensis*. Norsk Polarinstitutt, Oslo.

Jean Belhache
221, Boulevard des Aviateurs alliés
95610 Eragny

VENTE DE PUBLICATIONS

LIVRES ANCIENS

BENT (1927). — Life history of north american shorebirds : Limicoles (I), 420 p.
BENT (1929). — Life history of north american shorebirds : Limicoles (II), 412 p. — ***500 F les deux volumes***

BENT (1932). — Life history of north american Gallinaceous, 482 p. — ***350 F***

BENT (1937). — Life history of north american Birds of prey, 409 p.
BENT (1938). — Life history of north american birds of prey, 482 p. — ***600 F les deux volumes***

BENT (1939). — Life history of north american woodpeckers, 334 p. — ***300 F***

BENT (1940). — Life history of north american cuckoos, gootsuckers, hummingbirds and their allies, 400 p. — ***350 F***

BENT (1942). — Life history of north american flycatchers, larks, swallows and their allies, 555 p. — ***250 F***

BENT (1946). — Life history of north american jays, crows and titmice, 495 p. — ***250 F***

BENT (1948). — Life history of north american nuthatches, wrens, thrushes and their allies, 475 p. — ***250 F***

BENT (1949). — Life history of north american thrushes, kinglets and their allies, 454 p. — ***350 F***

BENT (1968). — Life history of north american cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows and their allies, 602 p. — ***350 F***

LA COLLECTION
2500,00 F (port en sus)

Proceedings VIIe International Ornithological Congress (Amsterdam, 1930). — ***300 F***
Proceedings IXe International Ornithological Congress (Rouen, 1938). — ***300 F***
Proceedings XIe International Ornithological Congress (Bâle, 1954). — ***300 F***
Proceedings XIIe International Ornithological Congress vol I et II (Helsinki, 1958). — ***450 F***
Proceedings XIIIe International Ornithological Congress, Vol I et II (Ithaca, 1962). — ***450 F***

FASCICULES *ALAUDA*

La Société d'Etudes Ornithologiques dispose encore d'anciens fascicules des années 1929 à 1989. Voici quelques titres d'intérêt national et international :

GUILLOU (1968). — Contribution à l'étude ornithologique de la région quimpéroise et du Sud Finistère. 1968 (4).
MAYAUD (1957). — La migration en boucle du Faucon kobez *Falco vespertinus* L. en Afrique du Nord et en Méditerranée. 1957 (1).
JOUARD (1940). — Comment étudier les oiseaux dans la nature. 1940 (volume unique).
THIBAUT DE MAISIERES (1940). — Observations sur les Picidés du Mont Bükk (Nord de la Hongrie). Distinction à l'ouïe. 1940 (volume unique).
VUILLEUMIER ET GOCHFELD (1976). — Notes sur l'avifaune de Nouvelle-Calédonie. 1976 (3).
CHEYLAN (1977). — La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraætus fasciatus* dans les biocénoses méditerranéennes. 1977 (1).
MARION (1982). — Le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) niche dans l'Ouest de la France. 1982 (3).

Le prix de chaque fascicule est de (*port en sus*):

- Pour les années antérieures à 1950 . . . . **90 F** ou 70 F (1)
- Pour les années 1950 à 1979 . . . . **75 F** ou 50 F (1)
- Pour les années 1980 et suivantes . . . . **65 F** ou 56 F (1)
- Pour les numéros 1987 et 1988 (4) . . . . **90 F** ou 66 F (1)

Remises importantes sur achat en nombre

(1) Prix pour les sociétaires à jour de leur cotisation

Répertoire des articles et notes parus dans *Alauda* entre 1929 et 1972 (classement par auteur, espèces, dates...) . . . . ***100 F***

Répertoire des articles et notes parus dans *Alauda* entre 1973 et 1989 (classement par auteur, espèces, dates...) . . . . ***140 F***
A paraître

JOUVE, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS
N° 31697. Dépôt légal : Juin 1990
Commission Paritaire des Publications : n° 21985

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES

(ASSOCIATION DE LOI 1901)

N°SIRET : 30558856800017 — CODE A.P.E : 7707

Muséum National d'Histoire Naturelle
Laboratoire d'Écologie
4, avenue du petit château - 91800 Brunoy

COTISATIONS ET ABONNEMENTS EN 1990

SOCIÉTAIRES FRANÇAIS (inclus le service de la revue)
Cotisation 1990.................................235 F
Jeunes moins de 20 ans (joindre un justificatif).......200 F

SOCIÉTAIRES ÉTRANGERS (inclus le service de la revue)
Cotisation 1990.................................260 F

ABONNEMENT À LA REVUE ALAUDA POUR LES NON-SOCIÉTAIRES
- **France.......................................260 F**
- **Étranger.....................................300 F**

C.C.P : 743528 N Paris

Tous les règlements doivent être libellés au nom de la Société d'Études Ornithologiques. Les paiements de l'étranger sont obligatoirement effectués sous forme de carte visa, de mandat international ou de chèque bancaire, libellé en francs français et payable en France.

Les eurochèques ne sont pas acceptés.

SOMMAIRE

LVIII. — 2. 1990

NOTES

CONTENTS

NOTES

Photo de couverture : Noddi brun Anous stolidus *(O. Tostain)*
Conception G.E.PA.NA - FR ISSN 0002-4619